جمهورية مصر العربية
الهيئة العامة للأبنية التعليمية
الإدارة العامة للبحوث والدراسات

المعايير التصميمية لمدارس التعليم الثانوى العام
لمختلف الأقاليم المناخية فى مصر

الجزء الأول

الدراسة المرجعية والتربوية
سبتمبر ١٩٩٢

بســــم اللــه الرحمــن الرحيــم

تلقى العملية التعليمية اهتماما بالغا من كافة أجهزة الدولة وعلى رأسها سيادة الرئيس/ محمد حسنى مبارك .. وطبقا لتوجيهاته ومتابعته الشخصية يتم العمل للنهوض بالعملية التعليمية فى مصر ومنها تطوير المبنى المدرسى ليواكب التطورات العالمية وليكون مكان جذب للطلاب حتى تصبح المدرسة المكان المناسب لممارسة الطالب كافة الأنشطة التعليمية والثقافية والتربوية والرياضية والاجتماعية والترفيهية .

وتختص الهيئة العامة للأبنية التعليمية بتصميم وانشاء المبانى التعليمية لتحقيق هذا الهدف .

.. وزير التعليـــــم ..

" أ.د/ حسين كامل بهاء الديـــــن "

ورئيس مجلس ادارة الهيئه العامه للابنيه التعليميـــــه

اشراف عـــام

وكيل أول الوزارة / أ. سمير يوسف عز الدين — مديـر الهيئـة العامـة للأبنيـة التعليميـة

مهنـــدس / شريف صبرى عبد الحليم — مديـر عـــام البحـــوث والدراســـات

مهنـــدس / الناصر أحمد سلامـه — مديـر عـــام بحـــوث التجهيــزات

إستشـارى البحث

أ.د.مهنـــدس / أحمد كمـال عبـد الفتـاح — أستـاذ العمـــارة بجامعـــة عين شمــس ورئيس جمعية المهندسين المعماريين المصرية

الباحث الرئيسى

الـدراســـات التربـويـــة
أ.م.د . عايده أبو غريب
المركز القومى للبحوث التربوية

الدراسات العمرانية والمعمارية
د.م . نائله محمد فريد طولان
كليـة الهندسـة - جامعـة القاهـرة

الـدراســـات البيئيـــة
د.م . سوزيت ميشيل عزيز
الهيئة العامة لبحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى

رئيس الفريق البحثى بالهيئة

أ / أحمد المجد محمد شبابيك
أ / فاضل محمود عبد اللطيف
(الدراسات التربوية)

م / محمود عصمت حنفى محمود (الدراسات المعمارية والبيئية)

الفريق البحثى بالهيئة

م/ طـارق يوسف ابراهيـم
م/ محمـود فـؤاد محمـود
م/ طـارق كمـال علـى
م/ نهـال ممدوح اسماعيل

م/ داليـا عبد الغنى سالـم
م/ نهـاد سعيـد أحمـد الملا
م/ سميـه محمـد الحسينى
م/ وليـد السبعـاوى علـى

م/ أزهار محمد عبد الحميد
م/ أمـل محمـد فـوزى
م/ ممـدوح قطـب علـى

أ/ أمـانى محمـد سميـر
أ/ محمـد ثـروت حامـد

اعمال السكرتاريه والنسخ

أ/ هناء على عكرى
أ/ عطيه محمود عبد الرحيم
أ/ معتز محمد منصور

محتويات الدراسة

رقم الصفحة

رقم الصفحة

* مقــدمة

مقدمة

يلعب التعليم دوراً واضحا فى النمو المتكامل للفرد، حيث يسهم بوسائل مقصودة فى زيادة معارفه وإمكانياته وقدراته ومهاراته . ويتطور التعليم بصفة مستمرة فى ظل فلسفة قومية راسخة بما يواكب التطور العلمى والتطبيقى من خلال قنوات التعليم النظامى وغير النظامى .

ويستهدف التعليم إعداد الفرد كمواطن رشيد قادر على المساهمة فى النهوض بالمجتمع ، وبذلك يصبح التعليم القناة الشرعية القادرة على تنمية الموارد البشرية من خلال نظام متكامل تشرف عليه الدولة بمؤسساتها الحكومية والأهلية وأجهزتها المعنية .

وتأتى أهمية التعليم الثانوى الذى يدخل ضمن إطار هذا النظام التعليمى ، على اعتبار أنه يمثل مرحلة منتهية بذاتها هى مرحلة ماقبل التعليم الجامعى ، وقد نص القانون رقم ١٣٩ لسنة ١٩٨١ فى المادة ٢٢ على أنه " تهدف مرحلة التعليم الثانوى إلى إعداد الطلاب للحياة جنبا إلى جنب مع إعدادهم للتعليم العالى أو الجامعى ، والمشاركة فى الحياة العامة، والتأكيد على ترسيخ القيم الدينية والسلوكية والقومية .

وتعد مرحلة التعليم الثانوى ذات أهمية كبرى نظرا لما لها من أثر فى تكوين المواطن وإعداده لمواجهة الحياة ومتطلباتها، ومساهمته فى خدمة المجتمع والعمل على تقدمه . فطالب المرحلة الثانوية ينمو نموا متكاملا فى جميع النواحى مما يؤهله لأن يكون مواطنا منتجا مسئولا، كما أن قدرته على التعلم والإستيعاب فى هذه السن أمرا لم يستطع متخصص أن يضع حدودا نهائية له . ويمكن عن طريق الرعاية الواعية الوصول بطالب المرحلة الثانوية إلى أعلى مستوى من حيث البنية والقوى الجسمية، وبالإرشاد والتوجيه يهيأ خلقيا واجتماعيا لتتوافر فيه صفات المواطن القادر على خدمة وطنه .

والتعليم الثانوى بحكم موقعه فى السلم التعليمى يتوسط مرحلة التعليم الأساسى ومرحلة التعليم العالى والجامعى، وبين هاتين المرحلتين فإنه يؤدى دورا مزدوجا فى إعداد الطالب أما للحياة العملية أو لمواصلة التعليم التالى . ومن هنا ينبغى ان لا ينظر إليه باعتباره جواز مرور للتعليم العالى ولكن على اعتبار أنه قد يكون مرحلة منتهية بالنسبة لعدد كبير من الطلاب، وهذا يتطلب أن يكون التعليم الثانوى أكثر ارتباطا بالمجتمع ومشكلاته ومايجرى فيه من أحداث ومايطرأ عليه من تغيرات اجتماعية واقتصادية وسياسية، وأن يعمل على تنشئة جيل من الشباب على وعى بما يدور فى مجتمعه، قادر على التكيف معه ومع مشكلاته وتتوافر لديه المرونة والإستعداد لتعليم مهارات جديدة .... الأمر الذى يفرض نوعا من التعليم يركز على الأسس العامة والفهم الأعمق للمهارات النوعية والمواد الدراسية التقليدية .

ولقد شهد المجتمع المصرى تحولات شتى فى مجالات التعليم على اختلاف مستوياته وأنواعه، كما شهد محاولات للنهوض به وتطويره لمواكبة المتغيرات المحلية والعالمية ، و تستعوض هذه الدراسة وبإيجاز التطور التاريخى للتعليم الثانوى فى مصر والمسار الذى اتخذه هذا النظام والمشكلات التى يعانى منها وجهود الدولة فى مجالات إصلاحه وتطويره وأهمية ربطه ببرامج التنمية .. باعتباران الألمام بجوانب العملية التعليمية وجذورها وأبعادها وأهدافها ومشكلاتها تمثل الخطوة السليمة التى ينبغى أن تبدء بها الدراسة التى تستهدف بالدرجة الأولى تحسين وتطوير أداء المبنى المدرسى لمرحلة الثانوى العام تحقيقا للأهداف التعليمية والتربوية .

التطور التاريخى للتعليم الثانوى فى مصر - الجهود والإصلاحات

لم يكن فى مصر حتى بداية القرن التاسع عشر **نظام تعليمى** بالمفهوم الحديث، فقد تمثلت المراحل الأولية فيما كان يدرس بالكتاتيب والمساجد والتى كان ينصب اهتمامها على تعليم اللغة والدين، بينما تمثلت المرحلة الثانوية والعليا فيما كان يدرس بالأزهر الشريف .

وقد كانت بداية التعليم الحديث وظهور المدرسة الثانوية فى مطلع القرن التاسع عشر فى عهد محمد على ، حيث أنشئت – حوالى عام ١٨٢٥ – المدارس العالية لإمداد الجيش بالخريجين، ثم المدرسة الثانوية التجهيزية لإعداد الطلاب للإلتحاق بالمدارس العليا أو لإعداد المواطنين لألحاقهم بالوظائف الإدارية،ولم تعرف الدراسة فى هذه المرحلة أى نوع من أنواع التشعيب فقد كانت المواد الدراسية موحدة تجمع بين الفنون الحربية والعلوم الأدبية ، وهكذا وجدت ازدواجية الثقافة سبيلها إلى مصر فى تلك الفترة .

ولم يوجه خلفاء محمد على اهتماما يذكر بالتعليم إلافى أوائل حكم اسماعيل،إذ تشكلت لجنة لإصلاح التعليم قدمت تقريرا عرف باسم "قوسيون تنظيم المعارف "والذى ركزت توصياته على أهمية توزيع الطلاب منذ السنة الثالثة التجهيزية وفق ميولهم، وإنشاء فصول تكميلية توجه الدراسة فيها توجيها فنيا – تجاريا وزراعيا وصناعيا – للذين لم تمكنهم ظروفهم المادية والعقلية من متابعة الدراسة التجهيزية.وتعتبر هذه المحاولة من أوائل المحاولات للتشعيب داخل المدرسة التجهيزية ، إلا أنها مما يؤخذ عليها أنه لم تعط التعليم الفنى الأهمية أو المنزلة التى نالها التعليم الثانوى الأكاديمى .

وبدخول الإحتلال البريطانى عام ١٨٨٢ أصيب التعليم بنكسة كبرى، وقضى على كل إصلاح و مجهود فى هذا المجال مما حد من انتشار التعليم الثانوى،وقد أخذ الأستعمار من مديونية مصر سببا لإغلاق المدارس وحصر التعليم فى أضيق نطاق وصبغه بالصبغة الأجنبية مع فرض مصروفات باهظة عليه مما جعله حكرا على القادرين . كما مهد الإستعمار إلى جعل المدارس الفنية فى منزلة أقل حتى لايلتحق بها الشعب، بهدف الحد من انتشار التعليم الثانوى .

وقدشهد عام ١٩٢١ بداية الأصلاحات والتى استهدفت تعديل مناهج وسنوات الدراسة للتعليم الثانوى حيث أصبحت ٥ سنوات كاملة يحصل الطلاب فى نهاية الثلاث سنوات الأولى منها على شهادة الكفاءة، بينما قسمت السنتان الأخيرتان إلى قسمى الأدبى والعلمى وللطالب حق الإلتحاق بأحدهما . تلى هذا الإصلاح مانص عليه المرسوم ١١٠ للسنة ١٩٣٥ الذى أصدرته السلطات المصرية والذى قسمت فيه الدراسة إلى قسمين، القسم العام مدته أربع سنوات وينتهى بشهادة الثقافة (العامة) والقسم الخاص ومدته سنة واحدة يتشعب فيها الدراسة إلى ثلاث شعب : علوم ورياضة وآداب وتنتهى بشهادة سميت التوجيهى.

أما التعليم الفنى فقد كان يتم على مرحلتين، مدارس إبتدائية مهنية ومدارس متوسطة مهنية ، وقد كان ممكنا أن يتعادل التعليم الفنى مع التعليم الثانوى العام ويكون مساويا له إلا أن انخفاض المصروفات فى بادئ الأمر ثم مجانية التعليم الفنى جعل له مكانة أقل من الثانوى العام، هذا بالإضافة إلى أن الشعب كان يطمع فى الحاق أبنائه بالمدارس الثانوية العامة سعيا وراء فرص العمل والإرتقاء للمناصب العليا ، مما أدى إلى عدم المساواة بينهما . ومما عمق تلك الفكرة إعلان مجانية التعليم الثانوى عام ١٩٥٠ ، وبذلك زاد الإقبال على التعليم النظرى دون التعليم الفنى مما أدى إلى صدور القانون رقم ١٤٢ لسنة ١٩٥١ والذى تضمنت توصياته توحيد المناهج والإمتحانات ووضع شروط النجاح والقبول فى السنتين الأولتين المرحلة الإعدادية ، وواقع الأمر أن هذا القانون يعتبر صورة من صور التغيير والتبديل التى صاحبت التعليم الثانوى وتنظيمه منذ نشأته وطبقا لهذا القانون أصبح التعليم الثانوى ينقسم إلى ثلاث مراحل هى بالتحديد : المرحلة الإعدادية، مرحلة الثقافة العامة والسنة التوجيهية التى تنقسم الدراسة فيها إلى الثلاث شعب : علمى ورياضة وأدبى وعلى الرغم من أن هذا القانون يعتبر خطوة كبيرة فى سبيل تنويع التعليم الثانوى وجعل الدراسة الفنية نوعا من أنواع التعليم الثانوى المساوى للدراسة

وإلغاء المدارس المتوسطة والتكميلية وتحويلها إلى مدارس ثانوية فنية ، إلا أن هذا القانون نفسه قد نص فى جزئه الثانى على أن التعليم الثانوى يشمل الدراسة العلمية بالمدارس الثانوية والدراسات الزراعية والصناعية والتجارية بالمدارس الفنية، وبذلك لم يتفادى الأزدواجية بين نوعى التعليم .

وبقيام ثورة ٢٣ يوليو التى ورثت العديد من التناقضات نتيجة سوء الأوضاع الإقتصادية والإجتماعية والتى أثرت جزئيا على قطاع التعليم، وتأكيد الهوة العميقة بين التعليم النظرى والفنى ، فإن إحداث التوازن فى شئون التعليم وأنظمته كان أمراً ضرورياً، لذا فقد عملت الحكومة على توحيد السلم التعليمى وتنويعة ووضع قوانين تحكم العملية التعليمية – ومن أهم القوانين التى ظهرت فى تلك الفترة القانون رقم ٢١١ لسنة ١٩٥٣ الذى ورد فى مادته الأولى أن المرحلة الثانوية تنقسم إلى مرحلتين فقط بدلا من ثلاث مراحل، المرحلة الإعدادية ومدتها ٤ سنوات يوزع بعدها التلاميذ على المرحلة الثانوية، و قسم التعليم الثانوى بدوره إلى مدارس نوعية عامة ومدارس ثانوية فنية ، وقصر القبول على أساس أن تكون عامة فى المدارس الثانوية العامة على الطلاب المتفوقين كما نظمت الدراسة بالصف الأول ويوزع بعدها الطلاب بدءا من الصف الثانى إلى شعبتى العلوم الأداب ، ولم يلبث بعد ذلك أن انفصل التعليم الإعدادى عن التعليم الثانوى بصدور القانون رقم ٥٥لسنة ١٩٥٧ والذى أصبحت بموجبه المرحلة الإعدادية مدتها ثلاث سنوات، وبذلك تحددت ملامح المرحلتين الإعدادية والثانوية .

وفى عام ١٩٦٨ صدر القانون رقم ٢٦٨ بشأن تنظيم التعليم العام ، وقد احتفظ ها القانون بوضع المرحلة الإعدادية الموحدة كما هى فى السلم التعليمى واعتبرها المرحلة الأولى للتعليم الثانوى، بينما لم تتغير ملامح المرحلة الثانوية منذ صدور القانون رقم ٢١١ لسنة ١٩٥٣.

وفى عام ١٩٧٠ صدر القانون٧٥ فى شأن التعليم الفنى فأصبحت مدة الدراسة – ٥ سنوات لإعداد الفنيين و٣ سنوات لإعداد العمال المهرة مع التوسع فى المدارس الفنية النوعية والتعاون مع المؤسسات والمصانع ...

وفى عام ١٩٨٨، صدر القانون رقم ٢٣٣ بتعديل بعض أحكام قانون التعليم الأساسى وخفضه لثمانى سنوات بدلا من تسعة، وبذلك أصبح التعليم قبل الجامعى – طبقا للسلم التعليمى :

* تعليم أساسى الزامى مدتة ٨ سنوات يتكون من حلقتين، حلقة ابتدائية مدتها ٥سنوات وحلقة إعدادية مدتها ٣ سنوات .
* تعليم ثانوى عام وفنى مدته ٣ سنوات .
* تعليم ثانوى فنى متقدم وكليات للتربية النوعية مدته تتراوح بين ٣ – ٥ سنوات .

والتعليم الثانوى الموجود حاليا فى مجتمعنا قد إنتقل إلينا من مجتمعات أخرى ، ذلك أن جذوره وخلفياته والعوامل التى اسهمت فى تكوينه لم تنبع كلها من واقعنا، ولقد أشار تقرير اللجنة الدولية لليونسكو حول تطوير التربية فى العالم إلى" أن الدول النامية حين أثرت النظم التعليمية المأخوذة عن النماذج الغربية أيام الإستعمار قد أدركت الأن أن النماذج المستوردة لاتناسب حاجاتها ولا تحل مشكلاتها " حيث أن هذه النظم صلحت لتلك البلاد المتقدمة فى بعض مراحل نموها وتجاوزتها إلى غيرها من النظم الأخرى التى تتمشى مع طبيعة ظروفها الحالية ومطالبها التربوية .

مشكلات التعلم الثانوى فى مصر :

يمكن – بإيجاز – الإشارة إلى أهم المشكلات التى يعانى منها التعليم الثانوى فى مصر، باعتبار إنها ترجع إلى :

الازدواجية لثنائية بين التعليم الاكاديمى والفنى، والتى ظهرت منذ عصر محمد على واستمرت فيما بعد، بحيث انعكس أثرها على أفراد الشعب . وقد ظلت مجانية التعليم تعنى : تعليم عام يرتبط بالجامعة وتعليم فنى شبه منغلق .

* قصور أهداف التعليم النظرى، والتى تظهر واضحة فى القانون رقم ٦٨ لسنة ١٩٦٨، حيث لم يشر القانون إلى

٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠ ٢١
ما قبل التعليم الالزامى
الحضانة ورياض الأطفال
مرحلة الالزام
التعليم الأساسى
الابتدائى
الاعدادى عام
الاعدادى مهنى
ثانوى مهنى
المرحلة الثانوية
الثانوى العام
ثانوى فنى (٥سنوات)
ثانوى فنى(٣سنوات)
مراكز تدريب مهنى
التعليم الجامعى والعالى
الجامعات
كليات نوعية
معاهد عليا خاصة
معاهد فنية(سنتين)
اخصائى
فنى أول
فنى

السلم التعليمى فى جمهورية مصر العربية

ضرورة إعداد الطلاب للحياة العملية من خلال إدخال البرامج العملية والتدريبية فى مختلف المناهج، وتقويم الطالب من خلالها .

وعلى الرغم من أن قانون ١٩٦٠ قد نص فى جزء من أهدافه على إعداد الطلاب للحياة العملية فى المجتمع، الا أنها لا تصل إلى خبرة عمل واقعية أو تدريب حقيقى للشباب فى قطاعات العمل والإنتاج، ومع التدفق الكبير فى إعداد طلاب المرحلة الثانوية وعدم توافر الموارد والإمكانات لمواجهة هذا التدفق فى الجامعات والمعاهد العليا، واتجاه الكثير من الشباب نتيجة ذلك لممارسة المهن المختلفة دون اعداد فإنه يمكن تعريف حجم المشكلة .

* صبغ التعليم الثانوى بالصبغة النظرية (حيث حددت القوانين صورة المدرسة الثانوية على اعتبار أنها تستهدف اعداد الطلاب اعدادا ثقافيا عاما، وطبقا لذلك أصبحت أولوية التركيز على دراسة المواد النظرية واكتساب المعلومات، الأمر الذى أدى إلى اغفال الطرق القويمة فى التدريس والاكتفاء بالتلقين دون العناية بإكساب الصفات والمهارات العقلية والعملية والسلوكية التى تنمى الشخصية .

* ضعف الإمكانات المتاحة والتى يتطلبها تدريس المجالات العملية باستخدام، الوسائل التعليمية الملائمة (البسيطة أو المركبة) الأمر الذى يؤدى إلى :

- الإخلال بمبدأ تكافؤ الفرص بين المدارس التى تتوافر لها التجهيزات وتلك التى لاتتوافر لها ، الأمر الذى يخل بديموقراطية التعليم .
- الإخلال بالمستوى الكيفى للتعليم .

وجديد بالذكر أن المجلس القومى للتعليم فى دورته الخامسة عشر (سبتمبر ١٩٨٧ - يونيو ١٩٨٨) قد أوصى بمنح المدارس حق اختيار وتقرير الأنشطة والمواد الفينة التى تتناسب مع بيئاتها ومجتمعاتها المحلية، وأن يتعين مراعاة ذلك عند توزيع التجهيزات والأدوات على مختلف المدارس .

* سوء التخطيط والذى يتمثل فى :

- عدم تناسب المناهج والمقررات وتغليب الجوانب النظرية .
- عدم تحديد المؤهلات الفنية المطلوبة من حيث الكم والكيف .
- انعدام برامج التوعية للتلاميذ، واختفاء التوجية الفنى وجذب التلاميذ لهذه النوعية من التعليم .
- عدم الربط السليم زمنيا ومكانيا بين متطلبات السوق المحلى والتخطيط للتعليم الفنى .

* ضعف الإمكانات المادية والتى ترجع إلى :

- ضعف الموارد المالية المخصصة للأنفاق على التعليم الفنى بصفة خاصة
- القصور فى المعامل والأدوات والتجهيزات مما يؤثر على مستوى التعليم .
- قصور التدريبات العملية والإكتفاء بالجوانب النظرية .
- عدم اعداد المدرس الفنى بسبب قصور امكانات التدريب .

التعليم والتنمية الشاملة .

يرتبط التعليم ارتباطا وثيقا بالسياسة والإستراتيجية والخطة الشاملة للتنمية الإجتماعية والإقتصادية والثقافية، ويتطلب الأمر ترجمة متطلبات هذه التنمية إلى مضمون تعليمى مع الإلتزام بالمرونة والحركة داخل العملية التعليمية لمواجهة تطورات التنمية (الحالية والمستقبلية) .

والتنمية عملية شاملة تتكامل فيها جميع أوجه النشاط الإجتماعى والإقتصادى والبشرى مكونة كلا واحد لايمكن فصله أو تجزئته .

ويمارس التعليم دوره فى التنمية من خلال تزويد المجتمع بالخبرات والمهارات الفنية والمهنية والأدراية اللازمة لدفع عملية التمية الشاملة، لذا فإن التعليم مطالب بتوفير القوى البشرية المؤهلة بمهارات وقدرات ومعارف وخبرات قادرة على مواجهة المتغيرات حولها : مما يتطلب تنمية الموارد البشرية - التى تمثل رأس المال البشرى . باعتبارها موردا أساسيا لتحقيق برامج التنمية الشاملة .

ولقد نظر المتخصصون ولفترة طويلة لعملية التنمية على اعتبار أنها ترتبط ببعد واحد هو زيادة معدلات الإستثمار فى رأس المال المادى - إلا أن الجهود التى تمت فى عمليات التنمية بهدف الاستثمار المادى لم تؤدى إلى تحقيق المعدلات المرغوبة للتنمية الشاملة ، ويرجع ذلك إلى اهمال الإطار الإجتماعى والثقافى الذى تتفاعل فى ظله السياسات الإقتصادية ويتم فى إطاره تنفيذ سياسات الإنماء الإقتصادى .

ومن هنا، فإنه يجب أن لاينظر إلى التعليم على اعتبار إنه مجرد أداة "للتنمية الإقتصادية" ولكن بوصفه قادرا فى نفس الوقت على رفع مستوى حياة الإنسان من الناحية الإجتماعية والثقافية .

ولقدأوضحت تجارب التنمية الإقتصادية فى الدول النامية خطأ التركيز على استثمار رأس المال المادى فى مجال التخطيط القومى، ذلك أن التنمية الإقتصادية تعتمد بدرجة كبيرة على توافر القوى العاملة التى تتمتع بمهارات فنية قادرة على الإنتاج فى مختلف المجالات، ومن هنا فإن تنمية البنيان الإقتصادى والإجتماعى والثقافى يرتبط ارتباطا مباشرا بتنمية الموارد البشرية بالتعليم، ومن هنا فإنه يجب أن يحتل تطوير التعليم بمراحلة المختلفة مكانا جوهريا فى خطط التنمية .

ولقد ازداد تركيز الدول واهتمامها بدور التعليم فى الحياة الإجتماعية والإقتصادية، وتناول العلاقة الوظيفية بين التخطيط التربوى والتخطيط الإنمائى وتنظيم العلاقة بينهما وبين التنمية الإقتصادية والإجتماعية، وقد صاحب ذلك وضع واستخدام طرق قياسية اقتصادية ورياضية لتحديد حجم ونوع العلاقة بين التعليم والتنمية .

وتتحدد العلاقة بين التنمية الإجتماعية والتنمية الإقتصادية من خلال تنظيم الخطط الشاملة للتنميةوالتى تتسم بإحتوائها الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية بحيث تشمل :

* أهداف اقتصادية ممثلة فى النمو الإقتصادى .
* أهداف اجتماعية ممثلة فى التقدم والتطور الإجتماعى والحضارى .

ويسهم التعليم فى التقدم الإجتماعى والتطور السياسى للمجتمعات الحديثة من خلال :

- التعرف على مواهب الأفراد وقدراتهم وتنميتها والتالى يزيد من مرونة الحركةالاجتماعية.
- تهيئة أذهان الأفراد وحفزهم على التقدم وتقبل التغيير والإستعداد له .
- ربط التعليم بالأهداف الإجتماعية كقوة حافزة على الإبتكار والمبادأة .
- تدعيم الإنتماء السياسى للوطن والدولة .

ويبرز دور التعليم فى التنمية الإجتماعية فى التطورات التى جرت وتجرى فى الدولة النامية، إذ ظهر بوضوح إسهام المؤسسات والأنظمة التعليمية الحديثة فى تغيير بعض الإتجاهات والعادات التقليدية التى مثلت لفترة طويلة عائقا مؤثرا على التنمية الإقتصادية والتطور الإجتماعى .

ولكى يكون التعليم عاملا أساسيا فى النمو الإقتصادى، لابد وأن يصاحبه برنامجا للقوى البشرية، يؤكد أهمية الإستخدام الأمثل للمهارات التى ينتجها النظام التعليمى، ذلك أن أى اختلال بين هاتين العلاقتين لابد وأن يؤدى إلى حدوث اختلال فى التنمية الإقتصادية والإجتماعية، فإذا عجز النظام التعليمى بشقيه النظامى وغير النظامى أن يوفى المجتمع بحاجاته من القوى العاملة المدربة، فإن ذلك يمكن أن يؤدى إلى تدهور العملية الإنتاجية، ومن ناحية أخرى إذا عجز المجتمع

عن أن يستوعب القوى العاملة المدربة فإن ذلك يؤدى إلى توترات اجتماعية وسياسية تؤثر على عملية التنمية.لذا فإن تنمية القوى البشرية لابد وأن ترتبط بأهداف المجتمع الإقتصادية والإجتماعية حتى يتحقق العائد منها ، وذلك من خلال الربط الوظيفى بين تخطيط التعليم وتخطيط تنمية الموارد البشرية، حيث أن انتاج القوى البشرية هو بحق أهم وظائف النظام التعليمى، ويتطلب ذلك قياس الإحتياجات من القوى البشرية الحالية والمستقبلية بطرق ووسائل علمية منظمة .

ولقد أثرت الثورة العلمية والتكنولوجية التى نعيشها فى نهاية هذا القرن الذى أقترن فيه التعليم بالحياة على حتمية تسليح الإنسان – وسط هذا الإنفجار فى المعرفة – بالتعليم، سواء فى المدرسة أو خارجها فقد كان هذا دافعا وراء المطالبة باتباع مفهوم التعليم المستمر، والذى يمثل ثورة فى ميدان التعليم المدرسى أو غير المدرسى – أى النظامى وغير النظامى – ويرتكز كل ذلك على قاعدة من التعليم الأساسى – لمدة ثمانى سنوات كاملة – ثم يتم التوزيع فى قنوات مفتوحة تتيح التعليم مدى الحياة تحقيقا للمتطلبات المتغيرة لكل من المجتمع وبرامج التنمية .

التخصصات الفنية كعامل من عوامل التنمية

إن التنمية الشاملة التى نتطلع إليها جميعا تتطلب الكثير من الكوادر الفنية المدربة تدريبا حديثا ، وهى مسئولية تقع على عاتق التعليم الثانوى، الذى يعانى بدوره من مشكلات وسلبيات متمثلة فى اتجاه غالبية الطلاب ذوى المستوى التحصيلى المرتفع إلى التعليم الثانوى العام سعيا وراء التعليم الجامعى وقلة إقبالهم على التعليم الثانوى الفنى كونه لا يؤدى إلى الجامعة، وذلك فى ظل محدودية قدرة الجامعات على استيعاب الأعداد الكبيرة من الطلاب، وإذا انتقلنا إلى التعليم الفنى وجدنا كفائة متدنية من خريجيها للعمل فى المصانع ومشاريع التنمية، مع افتقادهم للخبرات والمهارات الأساسية اللازمة لسوق العمل، الأمر الذى يتطلب وبالضرورة تركيز الجهود لتطوير هذه المرحلة، فى ظل مايتطلبه التطور التكنولوجى والآلى من نوعية معينة من العمالة الفنية، التى تتوافر لديها القدرة على التعامل من خلال الأساليب العملية المتطورة لتحقيق مخططات التنمية .

والمقصود بالكوادر الفنية، ليس فقط الأفراد الذين أنهوا الدراسات الجامعية أو المعاهد الفنية المتوسطة، ولكن ايضا هؤلاء الذين أتموا الدراسة الثانوية بتخصصاتها المختلفة، والتى تركز عليها برامج الإصلاح الحالية . ولاشك أن الإهتمام بهذه النوعية من التعليم وتوجيه سياستها وأهدافها التعليمية نحو تحقيق المتطلبات الفعلية من تخصصات مختلفة لإمداد أسواق العمالة –حسب ماتتطلبه خطط وبرامج التنمية الشاملة – يؤثر تأثيراً مباشرا على تقدم وتطور المجتمع المصرى .

وتركز سياسة التعليم – فى المرحلة الحالية وحتى عام ٢٠٠٠ – على استثمار الموارد البشرية وتوجيهها لمجالات التعليم الثانوى الفنى بتخصصاته المختلفة لتمويل برامج التنمية الشاملة، من خلال امدادها بالعمالة الفنية المدربة وبأعلى مستوى من الكفاءة .

السياسات التعليمية حتى عام ٢٠٠٠

يتكون السلم التعليمى – كما سبق ذكره – من مرحلة التعليم الأساسى ومرحلة التعليم الثانوى ذات القنوات الثلاث : الثانوى العام – الثانوى الفنى بشعبه ، ودور المعلمين والمعلمات والتى أصبحت حاليا كليات التربية النوعية . ويقدم التعليم فى هذه المراحل بالمجان ، إلا أن فلسفة المجانية فى هذه المرحلة تختلف عن فلسفتها فى المرحلة الأولى، الذى تنبعث فيه المجانية من حق الفرد فى التربية وحق الفرد فى التماسك والمحافظة على بنيته ومعاييره واستقراره، أما مجانية التعليم الثانوى فهى ترتبط بحق المجتمع فى الإستفادة من أبنائه فى المجالات التى تتطلب طاقات بشرية مدربة .

وتستهدف خطة الوزارة التى تكثف جهودها لإصلاح مسار التعليم – إن إحداث نوع من التوازن بين نوعيات التعليم المختلفة طبقا لاحتياجات خطط التنمية . ويعنى ذلك رفع نسب المقبولين فى التعليم الفنى بأنواعه، وخفضها فى التعليم الثانوى العام، مع ترك عدد من المنتهيين فى المرحلة الإلزامية للإلتحاق بمراكز التدريب والمدارس النوعية المختلفة . وترى الوزارة ضرورة الإستمرار فى خطتها حتى تصل عام ٢٠٠٠ بنسبة المقبولين فى التعليم الثانوى الفنى إلى ٦٠٪ على الأقل، وهذا يعنى أن نسبة المقبولين فى الثانوى العام سوف تكون فى حدود ٣٠٪ من طلاب المرحلة .

ويبين الجدول (١) الخطة المستهدفة للمقبولين فى التعليم بنوعياته المختلفة .

الخطة	الثانوى العام	الثانوى الفنى	دور المعلمين
١٩٨٤ – ١٩٨٨	٣٦ر١	٦٠ر١	٣ر٨
١٩٨٩ – ١٩٩٣	٣٤ر٨	٦١ر٢	٤ر٠
١٩٩٤ – ١٩٩٥ *	٣٢ر٠	٦٣ر٧	٤ر٣
١٩٩٦ – ٢٠٠٠	٣٠ر٠	٦٥ر٧	٤ر٥

* توقعات الخطة الخمسية المستقبلية .

وقد انتهت الوزارة من وضع سياسة القبول بالمرحلة الثانوية فى الفترة القادمة وحتى عام ٢٠٠٠، بما يحقق الأهداف المرجوة .

ومن جهة أخرى تتوجه الوزارة إلى تجميد التوسع فى القبول بالتعليم الثانوى التجارى، سواء الرسمى أو الخاص ذو المصروفات، مع الحد من فصول الخدمات بالصف الأول التجارى والتوسع فى القبول منح بالتعليم الصناعى لأقصى طاقة استيعاب للمدارس القائمة ، وتعتبر هذه الخطوة بمثابة محاولة للوصول إلى نقطة ثبيت للأوضاع، من خلال إمداد السوق بالتخصصات التى يتطلبها إلى تحقيق الخطة المستقبلية .

ويبين الجدول(٢) الخطة المستهدفة حتى عام ٢٠٠٠ للقبول فى التعليم الفنى بقنواته الثلاث .

الخطة	الثانوى الصناعى	الثانوى الزراعى	التعليم التجارى	المجموع
١٩٨٤ – ١٩٨٨	١٩ر٠	٧ر٤	٣٣ر٧	٦٠ر١
١٩٨٩ – ١٩٩٣	٢٣ر٧	٧ر٩	٢٩ر٦	٦١ر٢
١٩٩٤ – ١٩٩٥ *	٢٦ر٩	٨ر٣	٢٨ر٥	٦٣ر٧
١٩٩٦ – ٢٠٠٠	٢٩ر٥	٨ر٧	٢٧ر٣	٦٥ر٥

* توقعات الخطة الخمسية المستقبلية .

وضمانا لالتزام المديريات التعليمية بهذه السياسة التعليمية فقد بدأت الوزارة بالفعل، ومنذ عام ١٩٨٤ – ١٩٨٥، بوضع أسس وخطوات التطبيق لكل مديرية تعليمية، حتى يتسنى تحقيق النسب التى تتطلبها الخطة والتى لايتجاوز نسب المقبولين بها فى الثانوى العام عن ٣٠ – ٣٥ ٪، وذلك لإتاحة الفرص للمدارس النوعية ومراكز التدريب ومدارس القوات المسلحة لأداء رسالتها التى أقيمت من أجلها .

وتحقيقاً لأهداف السياسة التعليمية خطط الدولة فى مجالات إصلاح مسار التعليم ووضع الضوابط الكمية والنوعية فى إطار مايفرضه تطوير العملية التعليمية، فإن إعادة النظر فى المبنى المدرسى ومراجعة الأسس التصميمية التى تحكم هذه المبانى يشكل ويحق أحد قضايا الساعة الملحة التى فرضتها برامج الإصلاح وخطط التنمية والتقدم العلمى والتكنولوجى

الذى يشهده نهاية القرن العشرين ومن هنا، تأتى أهمية هذه الدراسات التى تستهدف :
- تحسين الأداء الوظيفى للأبنية التعليمية .
- اقتراح معايير تخطيطية وتصميمية تحقق الكفاءة والمرونة لكل من المبنى والفراغات مع توفير الحد الملائم للاحتياجات التعليمية والتربوية وذلك فى حدود ماتفرضه الظروف الاقتصادية الحالية من ضرورة خفض التكلفة (دون التأثير على مستوى الأداء)، وما تفرضه الظروف البيئية لمختلف الأقاليم المناخية المصرية من معالجة .

وقد تم تناول الدراسة فى الإطار الذى فرضته طبيعة وتنوع المادة العلمية التى يمكن الإستناد إليها- وذلك من خلال اعداد دراسة تمهيدية تجمع بين الدراسات المرجعية التى تمثل القاعدة الأساسية للمعلومات، والدراسات الميدانية التى تحتل الواقع المحلى بكل أبعاده ، وذلك كمرحلة أولى تسبق دراسة واقتراح المعايير التخطيطية والتصميمية (الوظيفية والبيئية) - والتى استهدفت توفير دليل ارشادى ، تفصيلى لكل الأقاليم المناخية يمكن استخدامه وتطبيقه فى وضع بدائل تصميمية تجمع بين الكفاءة والمرونة والإقتصاد فى حدود المعايير المقترحة .

الأهداف - منهج الدراسة

تستهدف هذه الدراسة وبالتحديد :
- وضع المعايير التصميمية لمدارس المرحلة الثانوية العامة فى مصر ، مع التركيز المباشر على العوامل المناخية كأحد العناصر الرئيسية المؤثرة على العملية التصميمية إلى جانب الأسس التربوية .

ويتطلب الأمر ، تحقيق مجموعة من الأهداف الثانوية وصولاً للهدف الرئيسى ، وتتمثل هذه الأهداف فيما يلى :
- تجميع وتصنيف البيانات والمعلومات من خلال دراسة تفصيلية لكل من العناصر والفراغات والمبانى على المستويات الوظيفية والبيئية والتربوية - على التعرض للمعايير والمعدلات العالمية التى تحكم المدرسة الثانوية العامة وذلك بغرض :
- وضع قاعدة متكاملة من المعلومات والبيانات التى تهم الباحث والمصمم ، بحيث يمكن الرجوع اليها فى دراسة وتصميم هذه النوعية من المبانى .
- توظيف هذه القاعدة من المعلومات لخدمة الهدف الرئيسى من الدراسة .
- تقييم الاداء والوظيفى والتربوى والبيئى لمدارس مرحلة الثانوية العامة - من خلال الدراسات الواقعية - لتحديد ايجابيات وسلبيات الوضع الحالى - مع توظيف النتائج لتحقيق الهدف الرئيسى .

ويتم تناول هذه الدراسة من خلال منهج نظرى تجميعى على مستوى الموقع والمبنى والعناصر ومن الجوانب الوظيفية والمناخية ، ومنهج تحليلى على مستوى عينات الدراسة وملائمتها للمتطلبات الوظيفية والبيئية والتربوية .
وتشتمل الدراسات المتكاملة على :

الدراسات التمهيدية : وتتضمن

الجزء الأول : والذى يتناول المقدمة التاريخية للتعليم الثانوى فى مصر ومشكلاته واهمية ربطه ببرامج التنمية الشاملة ، وتتركز الدراسة التفصيلية على كل من :
- الدراسات التربوية والتى اعتمدت على تحليل الخطة الدراسية وترجمة متطلباتها إلى فراغات وتجهيزات مع تحديد الأسس والمتطلبات التربوية لهذه المرحلة .
- الدراسات العمرانية والمعمارية على مستوى الموقع والمبنى ، مع التركيز على الدراسة التفصيلية للفراغات التعليمية وغير التعليمية للمبنى والمعايير العالمية التى تحكمها ، وكذلك الأنماط العامة للمبانى المدرسية لهذه المرحلة .
- الدراسات البيئة من حيث الحرارة والإضاءة والتهوية والصوت وذلك على مستوى كل من الموقع والمبنى بفراغاته المختلفة .

الجزء الثانى : ويتناول مجموعة الدراسات الميدانية من حيث اسس اختيار عينات الدراسة ، والعرض التفصيلى لعينات الدراسة على مستوى كل عينة على حدة وعلى مستوى الدراسة المقارنة لعينات الدراسة ، مع استعراض أهم نتائج الدراسة والتوصيات المقترحة .

الدليل التصميمى :

والذى يمثل المعاييرالتصميمية لمدارس المرحلة الثانوية ويمثل النتيجة النهائية التى تم استنتاجها من خلال مقارنة الدراسات المرجعية والميدانية ، ويتضمن الدليل ما يلى :
- البرنامج العام للمدرسة الثانوية العامة مصنفاً طبقاً لحجم ونوع المدرسة .
- المعاييرالوظيفية والبيئية على مستوى كل فراغ من الفراغات المكونة للمبنى المدرسى ، وكذلك ترجمة هذه المعايير الى مسطحات عامة للموقع والمبانى .
- توظيف الأنماط العامة للمبانى طبقاً لمحددات الموقع ومتطلباته التربوية والوظيفية والمناخية .

الباب الأول
الدراسات العمرانية

الفصل الأول

مقدمة :

يمكن تعريف مفهوم التخطيط على اعتبار أنه اسلوب أو منهج يستهدف تحديد كيفية استغلال الموارد والامكانات المتاحة لتحقيق متطلبات الخدمات . ويرتبط مفهوم التخطيط بالخدمة التعليمية ومستوياتها المختلفة - تعليم قبل جامعى وتعليم جامعى - من خلال ترجمة مجموعة العوامل والمؤثرات البيئية من : ديموجرافية وجغرافية واقتصادية واجتماعية ومناخية و حضارية ... وتوظيفها لتحقيق الأهداف المرجوة لفترة زمنية محددة مع الربط بالسياسة التعليمية العامة للدولة

ويلعب التخطيط دوراً هاماً ومؤثراً فى توزيع الخدمات التعليمية التى تتطلبها خطط التنمية - على مستوى الاقاليم المختلفة - بما يتفق وظروف وامكانات واحتياجات كل اقليم ومع تجنب النمو غير المتكافىء وما يستتبعه من مشكلات .

ولقد اتخذت مصر ومنذ بداية الخمسينيات ، اسلوب التخطيط اطاراً لبرامج التنمية الإقتصادية والإجتماعية ، وتركزت الدراسات فى هذا المجال على المستويات القومية والمحلية وانتهت الى تقسيم مصر إلى ٨ أقاليم تخطيطية (خريطة شكل ١) وذلك بمقتضى القانون رقم ١٤٧ لسنة ١٩٧٧ - بحيث يتم التكامل على مستوى وحدة الإقليم .

تقسيم مصر إلى الأقاليم تخطيطية

شكل (١-أ)

شكل (١-ب)

وعلى الرغم من أن تقسيم مصر إلى أقاليم تخطيطية يمكن أن يكون الركيزة الأساسية فى التوزيع الجغرافى للخدمات التعليمية ، إلا أن طبيعة هذه الدراسة تفرض علينا أن يتم التناول من خلال التقسيم المناخى لجمهورية مصر العربية لأنها تعنى بوضع المعايير الخاصة بالمبانى المدرسية للمرحلة الثانوية على اعتبار أن المناخ من أهم العناصر الحاكمة والمؤثرة على التصميم ، ولذا تركز الدراسة على الأقاليم المناخية التالية :-

- اقليم الساحل الشمالى والدلتا .
- الأقليم شبه الصحراوى .
- الأقليم الصحراوى

والتى تم تناولها بالدراسة التفصيلية فى الجزء الخاص بالدراسات البيئية .

يوضح كلا من الشكل (١-أ) ، (١-ب) تقسيم مصر إلى أقاليم تخطيطية وأقاليم مناخية على التوالى .

ويتطلب توفير الخدمة ، وضع مخطط هيكلى يضم كافة الاستراتيجيات اللازمة لتوزيع الخدمة التعليمية من خلال التوزيع الجغرافى للمبانى المدرسية فى إطار الاهداف العامة والمؤشرات والمحددات الاقليمية المؤثرة ، سواء كانت مؤشرات سكانية أو اقتصادية أو عمرانية أو بيئية .

بعد تحديد أهم المشكلات التى تواجه عملية التوزيع - على ان يتم وضع البدائل الاستراتيجية الملائمة لهذه العملية ، على أن يتم التقييم واختيار البديل الامثل للتوزيع - كمخطط هيكلى شامل للإقليم - ويتطلب تحقيق الاهداف المرجوة من هذا المخطط ووفق الاسس والمعدلات القياسية، ان تتم عملية المراجعة والمتابعة مع التحديث المستمر وذلك على فترات محددة .

١- توزيع الخدمة التعليمية - العوامل والمؤثرات :

يتأثر توزيع الخدمة التعليمية بمجموعة من العوامل والمؤثرات الجغرافية والديموجرافية والمناخية بالإضافة للعوامل الثقافية والإجتماعية والسياسية ، كما يتأثر هذا التوزيع ببرامج وخطط التنمية من ناحية والمحددات الإقتصادية من ناحية أخرى باعتبار أنها تمثل العوامل المؤثرة على نوع وحجم الخدمة (شكل ٢) ، أما العوامل والمؤثرات المرتبطة بالسياسة التعليمية للدولة والجوانب التنظيمية والإدارية والإنشائية والتى تؤثر بشكل مباشر على كل من تخطيط وتصميم المبانى المدرسية وما يستتبعه من اختلاف وتنوع الحلول ، فإنها تتطلب دراسة واعية لحدود وإمكانات توظيف البدائل المطروحة لتوزيع الخدمة وتوطين المبانى .

١-١ عوامل ومؤثرات توزيع الخدمة التعليمية على مستوى التجمعات العمرانية :

يحكم توزيع المبانى المدرسية فى التجمعات العمرانية مجموعة من العوامل والمؤثرات التى يمكن ايجازها فيما يلى :

١-١-١ مؤثرات طبيعية :

وتمثل مجموعة العوامل التى ترتبط بكل من :

موقع التجمع : يؤثر الموقع تأثيراً مباشراً على اهمية التجمع ونموه واحتياجاته الخدمية .

مساحة الاقليم : يرتبط توزيع الخدمة بالمسطح العام للإقليم ، ذلك انه كلما زادت مساحة الاقليم الجغرافية كلما دعت الحاجة إلى تعدد مراكز الخدمات ، وفى هذه الحالة ينتج كبديل للمركز الواحد . مجموعة من مراكزالخدمات المتكافئة .

شكل الاقليم : ويؤثر تأثيراً مباشراً على توزيع الخدمة ، فالإقليم المستطيل أو الشريطى الضيق لا يترك مجالا للتركيز بل يفرض نمطاً يعتمد على توزيع الخدمة على عدة مراكز متكافئة .

سطح الاقليم : أى مظاهر السطح وتضاريسه والتى تؤثر على تركيز الخدمات ، فوجود حدود طبوغرافية قد ينتج ظاهرة تركيز التجمعات فى حيز عمرانى محدد مما يؤثر على توزيع الخدمة .

١-١-٢ مؤثرات حضارية وبشرية :

ومن أهم هذه العوامل :

حجم التجمع : ويقصد به مجموع السكان فى الوحدة - ويفترض بالضرورة توافر حجم سكانى معين لتحقيق امكانية اداء الخدمة . ويرتبط هذا الحجم بنوع ومستوى الخدمة التعليمية (مرحلة الزامية - ثانوية - جامعية) ، ومن ناحية أخرى ، إذا زاد حجم التجمع عن الحد الامثل Optimum Size فإن توفير الخدمة يصبح عبئاً على المؤسسات المعنية ومجالاً للعديد من المشكلات ومنها : تركيز الخدمة - الاحتياجات المتجددة من مواقع ومبانى لاستيعاب الزيادة، انخفاض المعدلات ، انخفاض مستوى الاداء ...

وسائل المواصلات : والتى يأتى ارتباطها بتوزيع الخدمة من عدة اعتبارات أهمها أنها تشكل اداة الربط المباشر بين الخدمات على مستوى أى تجمع ، وتنقسم وسائل المواصلات إلى :

- النقل خارج المدن والذى يتحدد من خلاله امكانيات الربط والاتصال بين الخدمة والمستوى المخدوم وامكانية تجميع وتركيز الخدمة من اقليم لاخر (الاقليم الريفى مثلاً إلى المدينة) .
- النقل داخل المدن ولا يقل أهمية عن النقل خارجها ، ذلك انه يحدد الحركة اليومية داخل التجمع وامكانيات الوصول والربط بين كل من الخدمة وموقع السكن .

نطـــاق التأثيـر : ويعبر عنه بـ (دائرة الخدمة) ، ويشكل احد العوامل المؤثرة وبصورة مباشرة على توزيع الخدمة التعليمية . ونطاق التأثير هو أحد المتغيرات الاساسية المؤثرة على عملية توطين المبانى المدرسية والذى يرتبط بمستوى ونوع الخدمة ... وستتناوله الدراسة ببعض التفصيل .

١ – ٢ البدائل الاستراتيجية لتوزيع المدارس على مستوى الاقليم :

يرتبط توزيع الخدمات والمبانى المدرسية على المستويات القومية والاقليمية بشقيها الحضرى والريفى على مجموعة من البدائل التى تعتمد اساساً على تقليل درجة تركيز الخدمة واعادة التوزيع تحقيقاً للحل الامثل شكل(٣)

تخطيط مركزى — تخطيط لا مركزى

١ – مركزحضرى اقليمى
٢ – مركز حضــــرى
٣ – تجمعات ريفيــة

توزيع على محور رئيسى

البدائل الاستراتيجية لتوزيع المدارس على مستوى الاقلـــــــيم .

ويمكن بإيجاز الربط بين بدائل توزيع الخدمة التعليمية وفقاً للبدائل التخطيطية المتمثلة فى حالة :

التخطيط المركزى والذى يعتمد على خلق مركز حضرى اقليمى قوى يمكن معه تكثيف الخدمات التعليمية بكافة انواعها إلا أن من أهم سلبيات هذا الاتجاه انه يتطلب جهوداً وامكانات مادية يصعب توفيرها علاوة على ضرورة استقطاع مسطحات كبيرة من الاراضى كتوطين الخدمة هنا ، بالاضافة إلى ان هذا المركز الحضرى ما يحتويه من خدمات قد يؤدى إلى خلق العديد من المشاكل كاختناقات الحركة ...

أما فى حالة **التخطيط اللامركزى** : والذى يتميز بمراعاة الاحتياجات المحلية للخدمة التعليمية على مستوى التجمع مع خلق انوية (ريفية وحضرية) ، إلا أن هذا الاتجاه يتطلب المزيد من رؤوس الاموال لتحقيق الاكتفاء الذاتى للخدمة داخل الوحدة الواحدة .

وفيما يختص بالانماط الواقعية لاساليب التوزيع ، والتى تعتمد اساساً على وجود أو خلق محاور اتصال رئيسية (طرق – مجارى مائية ...) تربط بين مجموعة التجمعات العمرانية ، بحيث تشكل كل منها وحدة مستقلة أو ان تشكل كل مجموعة متقاربة وحدة اقليمية متكاملة ، فأن تحقيق مثل هذا النسق المثالى نظرياً يواجه العديد من العوائق نظراً لما يتطلبه من نظرة شمولية فى مجال التنمية الاقليمية ، وتدرجها على المستويين القومى والاقليمى ، كما أنه يتطلب فعالية ادارية وفنية من ناحية وموارد مالية ومصادر تمويل على المستوى المحلى لتحقيق التنمية الذاتية .

١ – ٣ نطاق التأثير كعامل مؤثر على توزيع الخدمة :

تعرف منطقة الخدمة بأنها اقصى مسافة مقبولة يمكن للتلميذ ان ينتقلها بين المدرسة والسكن ، ويعرف نطاق تأثيرالخدمة بأنها المساحة الجغرافية – أى المساحة العمرانية – التى تخدمها المدرسة . ويقاس نطاق التأثير نظرياً من خلال مساحة الدائرة التى تمثل الخدمة مركزها ، ونصف قطرها هو أكبر مسافة آمنة ومريحة يمكن ان يقطعها مستعمل الخدمة – سواء على القدم أو بإحدى وسائل المواصلات ، على ان تستوعب الخدمة احتياجات المستخدمين داخل هذه المساحة بمعدل الاداء الملائم Performance level ، وبحيث لا يزيد عدد التلاميذ بهذا النطاق عن سعة المدرسة .

- وتمثل الدائرة نظرياً افضل التشكيلات لنطاق تأثير المدرسة بما تحققه من عدالة توزيع الخدمة ، إلا أنه وفى حالة وجود أكثر من نطاق تأثير نابع من تعدد المدارس لتغطية مساحة عمرانية معينة ، فإن تشكيله الخارجى يجب ان يحقق : – أقل مساحة تداخل بين مساحات نطاق التأثير .
  – عدم وجود مسطحات خارج نطاق هذا التأثير .

ويوضح الشكل (٤) احتمالات لتشكيل النطاق التأثيرى – المدرسة ، ومن خلال الشكل يمكن استنتاج ان افضل الحلول تتمثل فى الشكل السداسى لما يحققه من عدم وجود مساحات خارج حدود نطاق التأثير وقلة المساحات المتداخلة .

مناطق غير مخدومة
مناطق متداخلة

شكل نطاق التأثير الجغرافى

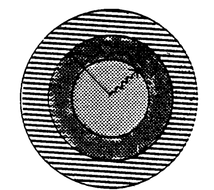
وبصفة عامة تعرف سعة المدرسة بعدد التلاميذ ، وتحدد سعة المدرسة مساحة نطاق تأثيرها ، من خلال توظيف الكثافة السكانية ونسبة التلاميذ فى سن التعليم وربطها بسعة المدرسة ، ويكون التعبير من خلال العلاقة التى توضحها المعادلة التالية :

$$\text{مساحة نطاق تأثير المدرسة} = \frac{\text{عدد تلاميذ المدرسة (سعة المدرسة)}}{\text{الكثافة السكانية} \times \text{نسبة التلاميذ فى سن التعليم}}$$

وتكون العلاقة طردية محدودة ، بين مساحة نطاق التأثير وسعة المدرسة ، وعكسية بينها وبين الكثافة السكانية ونسبة التلاميذ فى سن التعليم . ومن ثم يكون هناك نطاقى تأثير للمدرسة :

الاول "نظرى" مساحة الدائرة التى نصف قطرها مسافة سير التلميذ .

الثانى "فعلى" – وهو المساحة العمرانية المناظرة لسعة المدرسة والعلاقة بينهم .



١ – ٣ – ١ الخصائص العمرانية للتجمع كمؤثر على نطاق التأثير :

يمكن حصر أهم الخصائص العمرانية للتجمع ، والتى تؤثر بصورة مباشرة على نطاق الخدمة وبالتالى على توطين المبانى المدرسية – على اعتبار انها تشمل :

الكثـــافة الســـكانية : حيث تتأثر سعة المدرسة بالكثافة السكانية للمنطقة الواقعة بها ، ومن ثم تتشكل العلاقة بين نطاق التأثير والكثافة فى العلاقة العكسية المحددة سابقاً مع الوضع فى الاعتبار الحد الاقصى لقدرة التلميذ على السير .

النسـيج العمـــــرانى : تؤثر خصائص و طبيعة النسيج العمرانى فى العلاقة بين نصف قطر النطاق الفعلى والنظرى ، فنجد أن الخط المستقيم الواصل بين المدرسة وحدود محيط الدائرة الممثل للنطاق العمرانى ، لا يكون مستقيماً فى واقع الامر ، ولكنه يكون متعرجاً تبعاً للنسيج العمرانى وشكل شبكة الطرق فى المنطقة .

محاور الحركة الاساسية : وتمثل المحاور الشريانية المجمعة والرئيسية ، سواء الاقليمية أو المحلية أو الدائرية ، عوائق لمسارات التلاميذ ، ومن ثم فإن هذه المحاور تمثل حدود نطاق التأثير، وينطبق ذلك أيضاً على العوائق الطبيعية والصناعية التى يصعب على التلميذ تخطيها .

١ – ٣ – ٢ الخصائص الإقتصادية :

ان أكبر مساحة لنطاق تأثير المدرسة يعنى أكبر سعة ممكنة – فى حدود الحجم الامثل – Optimum Size وبالتالى أقل تكلفة للإنشاء وأعلى معدل للأستغلال – ومن ثم تكون العلاقة بين نطاق تأثير المدرسة والجوانب الاقتصادية علاقة عكسية محدودة من خلال قدرة التلميذ على السير والحد الادنى لسعة المدرسة .

١ – ٣ – ٣ الخصائص البيئية :

تؤثر البيئة فى القدرة الفسيولوجية للتلميذ على السير ، وعموماً كلما اقتربت خصائص المناخ المحلى فى فترة الدراسة من منطقة الراحة – من حيث سرعة الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة وسطوع الشمس كلما زادت قدرة التلميذ على السير ، وبالتالى تؤثر على نطاق التأثير ، لذا فإن دراسة الإقليم المناخى ، وكذا المناخ المحلى لمسارات سير التلاميذ من حيث حركة الرياح ومناطق الظلال – فى مواعيد الذهاب والعودة – يشكل أحد الجوانب الايجابية التى يمكن الاستفادة منها وتوظيفها لخدمة نطاق التأثير .

١ – ٣ – ٤ النظم والسياسات القومية :

وتؤثر على سعة المدرسة وعلى مواعيد بده ونهاية اليوم والعام الدراسى ، كما تؤثر أيضا بشكل مباشر على نطاق التأثير الذى يصبح بلا قيمة إذا لم تنظم اللوائح الخاصة بالحاق التلاميذ بمدارس معينة فى حدود منطقة الخدمة ، وترك اختيار المدرسة غير مشروطاً .

١ – ٣ – ٥ العوامل الإدارية :

وهى لا تفرض بالضرورة ان يتطابق حدود نطاق خدمة المدرسة مع أى حدود ادارية اخرى مثل الخدمات الصحية أو البريدية أو المواصلات ... ولكنها يجب ان ترتبط مع حدود التنمية الاقليمية التخطيطية .

١ – ٣ – ٦ عامل الزمن بين المدرسة والسكن :

وتشكل عاملاً اساسياً فى توزيع الخدمة ، ذلك انه يمكن ان يحكم نطاق التأثير عامل الزمن الذى يستغرقه التلميذ فى الوصول الى الموقع بدلاً من المسافة التى يقطعها التلميذ من المسكن للمدرسة والعكس .

وعلى هذا الاساس يكون تحديد نطاق الخدمة ممكناً سواء بتحكيم :

– الزمن الاقصى الذى يحتاجه التلميذ للوصول إلى المدرسة والذى يتأثر بوسائل الانتقال وسرعتها وكثافة حركة المرور

– الحد الاقصى لمسافة السير التى يمكن ان يقطعها التلميذ والتى تحكمها معايير الراحة .

وتشير المعايير الخاصة بنطاق تأثير المدرسة الابتدائية فى بعض الدول مثل كوستاريكا تصل إلى حوالى ٣٫٥ كم ، و ٢ كم فى ايران و ٢ ميل فى ايرلندا ، وفى كثير من دول العالم يتحدد بالزمن على اساس متوسط ٤٠ – ٤٥ دقيقة .

بيد أن هذه المعايير ليست مطلقة ويصعب تطبيقها بشكل مباشر فى البيئات المختلفة لاعتبارات عدة أهمها انه لا يمكن اغفال عنصر المناخ كمؤثر رئيسى فى تحديد مسافات السير . وفى مصر التى تتصف بمناخها الحار بصفة عامة يكون من المنطقى ان تقل مسافات السير كلما اتجهنا جنوبياً.

ففى الاقليم الصحراوى تكون مسافات السير فى حدود ٥٠٠ متر وفى الاقليم الحار شبه الصحراوى فى حدود ٧٠٠ – ١٠٠٠ م أما فى الاقليم الساحل الشمالى والدلتا فى حدود ١٠٠٠ – ٢٥٠٠م

سيرا على الاقدام واستخدام وسيلة الية
استخدام الدراجه
١٫٣كم
١٫٢كم
٣٠كم
٣٠كم
استخدام الدراجة ووسيلة اليـــة
سيرا على الاقدام

أما بالنسبة للمعدلات التخطيطية المتعارف عليها فإن :

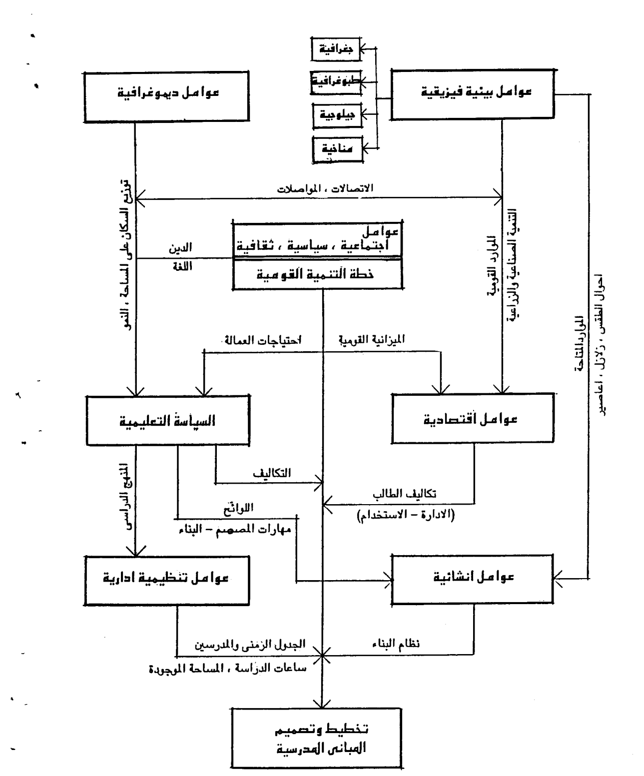
- نطاق تأثير المدرسة الابتدائية ٥٠٠ - ٨٠٠ م وبحد أقصى ١٠٠٠ م
- نطاق تأثير المدرسة الاعدادية ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ م
- نطاق تأثير المدرسة الثانوية غير مشروط .

وبصفة عامة تختلف هذه المعايير تبعاً للعوامل التى سبق ذكرها والتى تتغير بدورها من مجتمع لآخر .

وبجانب معيار الحجم (عدد السكان) ، فإن وضع المدينة وماضيها وحاضرها وديناميكيتها تشكل عناصر يجب ان تؤخذ فى الاعتبار عند توطين المبانى المدرسية على المستويات الحضرية والريفية على حد سواء ، وعلى اعتبار ان الاختيار يمكن ان يكون بين :

- العاصمة القومية أو الاقليمية أو مدن أخرى .
- العاصمة الإدارية أو الاقتصادية أو السياسية .
- نطاق عمرانى قائم ، ملائم أو متدهور وجارى تنميته ومناطق عمرانية جديدة .
- مناطق تشمل احياء سكنية أو تجارية أو صناعية .

ومما لا شك فيه ان المعايير التى تحكم عملية توزيع وتوطين المبانى المدرسية ترتبط ارتباطاً مباشراً بالحيز العمرانى الذى يخدمه المبنى - سواء كان تجمع ذو كثافة سكانية عالية أو منخفضة ، أو مجتمعات عمرانية جديدة أو نائية ، وهو ما يجب آخذه فى الاعتبار .



العوامل المؤثرة على تخطيط المدرسة ، المبانى

٢- تجربة المدن الجديدة والخدمة التعليمية :

إن تجربة المدن الجديدة بكل ابعادها تمثل تجربة واقعية لبدائل واتجاهات تعتمد على اسلوب التخطيط العلمى الذى يأخذ فى الاعتبار مرحلية التنفيذ طبقاً لمعدلات النمو المتوقعة ، وهى تجربة لا يمكن اغفالها فى تناولنا للدراسة ، باعتبار انها تمثل قاعدة غنية من المعلومات التى يسهل تقييمها ، والتى يمكن الاستفادة منها وتوظيفها لخدمة الدراسة .

ولقد اعتمدت مخططات المدن الجديدة على توزيع الخدمة التعليمية من خلال تطبيق المفاهيم والاسس والمعايير التخطيطية المتفق عليها مع مراعاة ما تتطلبه احتياجاتنا المحلية .

٢-١ توزيع الخدمة التعليمية فى المدن الجديدة :

ارتبط توزيع الخدمة التعليمية . على مستوى المرحلة الثانوية - فى المدن الجديدة على اسس ومعايير تحكم عمليتى توزيع وتوطين المبانى المدرسية ، فمن دراسة للبدائل المطروحة فى بعض من هذه المدن لتوطين مبانى المرحلة الثانوية وعلاقتها بالمستويات التخطيطية ومراكز الخدمات من ناحية وبحجم السكان والفئات العمرية التى تخدمها من ناحية أخرى . فقد أكدت الدراسة أن توزيع الخدمة التعليمية يتم على مستوى الحى السكنى - وغالباً ما يكون فى مركز هذا الحى - ويستهدف خدمة من ٢٧٥٠٠ نسمة (٣ مجاورات سكنية) الى ٥٤٠٠٠ نسمة (٦ مجاورات سكنية) بحجم مدرسة من ٢٤ - ٤٠ فصل.

٢-٢ المعايير والمعدلات القياسية بالمدن الجديدة:

وكما اعتمد توزيع الخدمة وتوطينها بالاسس والمفاهيم التخطيطية المبنية على النظريات الحديثة ، فإنه اعتمد ايضاً على ربط الخدمة بالمعايير والمعدلات القياسية التى تأخذ فى الاعتبار برامج التنمية والاحتياجات المحلية . ويوضح الجدول التالى دراسة تجميعية مقارنة لبعض المعايير المطبقة فى هذه المدن .

وقد اوضحت نتائج الدراسة ان مسطح المواقع فى هذه المدن يتراوح بين ١١٩٠٠ و ٢٥٢٠٠ م٢ وان نصيب التلميذ من الموقع يتراوح بين ٢و١٣ - ٩و٣٠ م٢ (شكل ....)

وان مسطح المبانى ٤٤٠٠ إلى ١١٤٣٢ يحقق للتلميذ نصيب يتراوح بين ٤ - ١٣٫٢ م٢ (شكل ...)

وجه المقارنة	العاشر من رمضان	السادات	العامرية	الكتور	دمياط الجديدة	الامل	بدر	العبور
ساحة الموقع "م٢"	١٦٠٠٠	١١٩٠٠	٢٥٠٠٠	٢٥٢٠٠	١٨٥٩٥	٢٥٢٠٠	٢٥٢٠٠	١٦٠٠٠
المساحة المبنية "م٢"	٤٥٠٠	٥٥٠٠	٥٠٠٠	٤٤٠٠٠	١١٤٣٢	٥٠٠٠		
عدد السكان المخدوم	٢٧ر٥٠٠	٣ر٠٠٠	٥٠ر٠٠٠	٢٧ر٥٠٠	٥٤ر٠٠٠	٤٠ر٠٠٠	٤٢ر٥٠٠	٣٠ر٠٠٠
نصيب الطالب من الموقع م٢	٢٢ر٢	١٣ر٢	٣٠ر٩	٣١ر١	٢١ر٥	٢٠ر٠	٢١ر٠٠	٢٢ر٢
نصيب الطالب من المبانى م٢	٦ر٢٥	٦ر١	٦ر٢	٥ر٤	١٣ر٢	٤ر٠		
عدد الفصول بالمدرسة	٢٤	٣٠	٢٧	٢٧	٢٤	٣٦	٤٠	٢٤
كثافة الفصل " تلميذ"	٣٠	٢٠	٣٠	٣٠	٣٦	٣٥	٣٠	٣٠
حجم المدرسة " تلميذ"	٧٢٠	٩٠٠	٨١٠	٨١٠	٨٦٤	١٢٦٠	١٢٠٠	٧٢٠

دراسة تجميعية مقارنة للخدمة التعليمية بالمدن الجديدة

وتعد هذه الدراسة الموجزة - التى استهدفت التعرف على أسس توزيع وتوطين الخدمة التعليمية فى المدن الجديدة ، والمعايير والمعدلات القياسية التى تحكمها مؤشراً هاماً وخطوة تمهيدية ، يمكن الاستناد اليها فى وضع المعايير، وذلك من خلال مقارنتها بالمعايير والمعدلات الواقعية التى تحكم الخدمة وهو ما تستهدفه الدراسة.

الفصل الثانى

مقدمة :

تعتمد عملية تخطيط وتصميم المواقع على بعدين اساسيين - البعد الاول ويعبر عنه بالمحددات العمرانية ، والبعد الثانى ويعبر عنه بالتشكيل العام . والعملية التصميمية ذاتها تعتمد على الربط الوظيفى بين كل من المجال ، الذى يشمل الموقع والبرنامج والانماط السلوكية والاهداف العامة ... وبين التشكيل الذى يعتمد على التوزيع العام للكتل والمبانى ، ويكون الناتج التعامل مع الموقع وتشكيل بما يتلاءم مع وظائفه وطاقته وعناصره ومتطلباته والوظيفية والبيئية والجمالية والسلوكية ...

١- اختيار وتصميم مواقع المبانى المدرسية - العوامل والمؤثرات

يرتبط اختيار وتصميم مواقع المبانى المدرسية بمجموعة من الاسس والمعايير التخطيطية والتصميمية التى ينبغى للمصمم ان يتعامل معها فى حدود مايتيحه الموقع والمجال العمرانى المحيط ... وترتبط عملية اختيار الموقع وتصميمه بمجموعة من الخصائص أهمها :

١-١ الخصائص العمرانية للموقع:

وتشمل النسيج العمرانى ، استعمالات الاراضى المحيطة ، ملكية الاراضى ، الاشتراطات البنائية فى الموقع وارتفاعات المبانى المحيطة ، توافر وسائل النقل والمواصلات ، شبكات الطرق والشوارع المحيطة وامكانات الوصول للموقع ، توافر شبكات البنية الاساسية ، الامن والامان ، الطاقة الاستيعابية للموقع ومرونة استيعاب المتطلبات المستقبلية .

١-٢ الخصائص البصرية

وتشمل التشكيل العمرانى والتفاصيل البصرية للمجال المحيط ، بساطة ووضوح التشكيل ، تحديد وتبسيط العناصر الاساسية المكونة للتشكيل ، نمط المبانى ، اسس التباين والتضاد ، الوان الاسطح الخارجية ، مجالات الرؤية والنواحى الجمالية ، خلق بيئة جمالية ذات طابع متميز ، ملاءمة التشكيل للنسيج العمرانى المحيط والطابع المحلى ....

١-٣ الخصائص الطبيعية والبيئية:

وتتضمن طبوغرافية الموقع ، تشكيل الموقع ومساحته ، الامكانات الطبيعية ، المناخ ، الظواهر الطبيعية وغير الطبيعية ، مصادر الاخطار المباشرة ، مصادر التلوث ومواد وطرق الإنشاء .

١-٤ الخصائص الاجتماعية:

وتشمل عدد السكان وخصائصهم والفئات التى تخدمها المبنى من حيث نسبة التلاميذ - نسبة الإناث إلى الذكور - نسبة الاستيعاب - نسبة الامية - الكثافة السكانية ، العادات والتقاليد ، الانتماء الاجتماعى ،السلوك العام والقيم الموروثة ، المستوى الثقافى ..

١-٥ الخصائص الاقتصادية:

وتتضمن كل من تكلفة ارض البناء وعلاقتها بالطاقة الاستيعابية للموقع ، نسبة التكلفة الكلية للإنشاءات إلى الارض ، الاستغلال الامثل للمنشأ ، تكلفة البناء ، ارتباط المدرسة بالبيئة المحيطة ، ندرة الاراضى وقلة المعروض منها ، مستويات الدخول ..

٢- اسس ومعايير اختيار المواقع :

فى حدود مجموعة البيانات والمعلومات المرتبطة بالخصائص العامة العمرانية والطبيعية والبيئية .. ومن خلال التركيز على أهم العوامل وأكثرها فعالية فى عملية اختيار المواقع وتوطين المبانى المدرسية ، يتم تناول الدراسة باستعراض مجموعة النقاط ذات الاهمية التالية :

٢-١ الاعتبارات القانونية:

٢-١-١ ملكية الارض :

تعتبر حيازة الارض من أهم العوامل المؤثرة على عملية اختيار المواقع . ويتطلب الامر تحديد نوعية الحيازة (ملكية ، ايجار ، حكر ..) مع دراسة امكانية حيازة مجموعة مواقع محيطة - ملاصقة - يمكن إضافتها إلى الموقع إذا كان ذلك ضروريا لتحقيق احتياجات المبنى ، ويحدد ذلك خرائط الوحدة المحلية ومستندات الحيازة القانونية .

٢-١-٢ الاشتراطات البنائية.

تعتمد شرعية المبنى المنشأ على مدى الالتزام بالقوانين واللوائح الحكومية والمحلية ، ترتبط هذه القوانين باعتبارات عدة منها استعمالات الاراضى ومناطق البناء وتعد من أهم القوانين المقيدة قوانين حماية الاراضى الزراعية .. لذا يراعى عند اختيار الموقع الاخذ فى الاعتبار الاشتراطات البنائية وقوانين البناء بالمنطقة والتى يمكنها ان تحد من مرونة الموقع من حيث الامتداد الافقى والرأسى . ويراعى أيضاً الحد الاقصى للمساحات المسموح بالبناء عليها ، ويكون هذا العامل مؤثراً بصورة واضحة فى حالة قطع الاراضى الواقعة فى مناطق مرتفعة الكثافة ، حيث يتم تحديد نسبة مئوية للبناء ، وارتداد خط البناء عن خط التنظيم وعن حدود الجار ، وكلها اشتراطات يمكن أن تؤثر على كفاءة الموقع وملاءمته للمتطلبات الوظيفية والبيئية .

٢-٢ الاعتبارات العمرانية :

٢-٢-١ توافر وسائل النقل والمواصلات :

يعد توافر وسائل المواصلات التى تكفل الوصول للموقع بأقل قدر من العناء والتكلفة وأقل فترة زمنية للانتقال، أحد العوامل الاساسية الواجب اخذها فى الاعتبار فى متابعة اختيار المواقع للمبانى المدرسية . ويتطلب اختيار موقع المدرسة ان تكون العلاقة بمختلف وسائل النقل علاقات مباشرة ، سواء كان ذلك من خلال حركة المشاه أو الحركة الالية أو غيرها ... مع مراعاة عروض الطرق الملاءمة لكل منها بما فى ذلك الدراجات .

٢-٢-٢ توافر مرافق البنية الاساسية :

تعتبر مرافق البنية الاساسية من صرف صحى وتغذية بمياه نقية وتوصيلات كهرباء وغاز ووسائل تخلص من القمامة ... أحد العوامل الاساسية المؤثرة على اختيار المواقع . ويتطلب الامر اختيار المواقع التى تتوافر بها مرافق البنية الاساسية بعد التأكد من كفاءة اداء الشبكات الفرعية والاساسية ، ويراعى على أقل تقدير توظيف المواقع التى تكون اقرب ما يمكن من شبكات البنية فى حالة عدم توافرها بالنطاق العمرانى الذى يخدمه المبنى مع مراعاة عمل الوصلات الخاصة داخل حدود الموقع تمهيداً لتوصيلها فيما بعد بالمرافق العامة فور إنشاءها .

٢-٢-٣ توافر الخدمات العامة

يراعى عند اختيار مواقع المبانى المدرسية الاخذ فى الاعتبار مختلف الخدمات المتوافرة بالحيز العمرانى الذى يخدمة المبنى ، مثل :

- العيادات الطبية (المجانية أو غير المجانية)
- الخدمات الإجتماعية (اندية ...)
- الخدمات الثقافية (مكتبات / متاحف ..)
- الخدمات الرياضية (الملاعب / الساحات الشعبية / رعاية الشباب ...)
- الخدمات الترفيهية (الحدائق ..)

ويفضل اختيار المواقع التى تتوافر بالقرب منها أكبر قدر ممكن من تلك الخدمات ، وبحيث يمكن لإدارة المدرسة توظيف هذه الخدمات والاستفادة منها فى تحقيق معدلات مرتفعة لاستغلال موارد وامكانات النطاق العمرانى الذى يخدمه المبنى المدرسى ، مع تنظيم الاستخدام المشترك لهذه الخدمات بين المدرسة والبيئة المحيطة ، وتوظيف الموارد المتاحة على المستوى المحلى .

٢-٢-٤ العلاقة بين موقع المبنى المدرسى وموقع السكن - نطاق التأثير

نظراً لطبيعة الخدمة التعليمية الثانوية وارتباطها بعدد محدود من الفئات العمرية - لا تزيد عن ٦٪ من اجمالى السكان الثانوى العام والفنى - إلى جانب ارتباط الخدمة بتلاميذ فى مراحل عمرية تقترب من سن النضوج ، يميزها الاعتماد على النفس مع اكتمال بناء الشخصية ... فإن نطاق تأثيرالخدمة فى هذه الحالة لا يخضع للاشتراطات التى تخضع لها المرحلة الاساسية ، فمدرسة المدينة مثلاً تخدم تلاميذ القرية أو القرى المجاورة ... ويفضل التعبير عن العلاقة بين موقع المبنى وموقع السكن بعامل الزمن بحيث يكون الحد الاقصى للزمن الذى يقطعه التلميذ فى رحلته اليومية فى حدود ٣٠-٣٥ دقيقة لكل من الذهاب والعودة .

٢-٢-٥ التصنيف العام للخدمة والبيئة المحيطة:

يجب اختيار مواقع المبانى المدرسية بما يتناسب مع نوعية الخدمة التعليمية والظروف العامة التى يحكمها حجم ونوعية التجمع المراد خدمته بأبعاده الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسلوكية ، على أن يتاح المجال لالتحاق الطلاب بمختلف انواع التعليم الثانوى (عام ، فنى زراعى ، صناعى) طبقاً لطبيعة ومتطلبات الحيز العمرانى وبرامج التنمية الشاملة . مع التأكيد على الخروج للبيئة المحيطة والتفاعل معها باعتبار المدرسة مركزاً اشعاعياً ثقافى واجتماعى يتم توظيفه لخدمة النطاق العمرانى الذى يقع فيه .

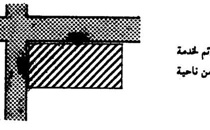
٢-٢-٦ شبكات الطرق المحيطة بالموقع

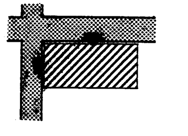
يراعى عند اختيار مواقع المبانى المدرسية ، ان يتم تحديد علاقتها بشبكات الطرق الرئيسية والثانوية وفقاً للمعايير التالية :

- أولوية اختيارالمواقع التى تتوافر لها امكانية تحقيق متطلبات الامن والامان حسب ما تفترضه الاشتراطات المتعارف عليها وسيتم التعرض لها بصورة أكثر تفصيلاً) .

- يراعى ان يكون الموقع على مسافة ملائمة من تقاطعات الطرق الرئيسية مع توفير رصيف للخدمة بعرض لا يقل عن ٢ر٢ م

- يفضل اختيار المواقع التى تقع على شوارع ذات نهاية مغلقة مع مراعاة ان تكون عروض الشوارع ملائمة (١٠م كحد ادنى)





- يراعى اختيار المواقع التى تتوافر لها أكثر من شارع لتحقيق مستوى ملائم لخدمة المبنى المدرسى (شارعين على الاقل) ، وذلك تحقيقاً لمعايير الأمن والامان من ناحية ولأهمية تعدد المداخل (رئيسية وثانوية) لخدمة الموقع .

- يراعى اختيارالمواقع التى تقع على شوارع تتميز بكثافة مرور ملائمة (٢٠-٣٠ وحدة عربة/ ساعة) ، وفى حالة صعوبة تحقيق هذه الشروط يمكن معالجة الموقع بتوفير شارع ثانوى للخدمة .

- يفضل ان تكون عروض الشوارع فى حدود ١٠ متر لتوفير حارتى مرور ، ويفضل ان يكون اتجاه المرور وحركة السيارات فى اتجاه واحد تحقيقاً لمفهوم الامن والأمان .

- يفضل اختيار الموقع أقرب ما يكون من وسائل المواصلات العامة ، وبحيث يسهل للتلميذ الوصول الى المبنى المدرسى - على الا يزيد زمن السير على الاقدام عن ٥-٧ دقائق) ، مع توفير مواقف للسيارات الخاصة أمام الموقع منعا للمشكلات الناتجة عن الحركة أثناء الدخول والخروج من المدرسة .

وقد تم دراسة هذه النقاط بصورة تفصيلية فى البحث الخاص بالمعايير التصميمية لمدارس مرحلة التعليم الاساسى باقليم القاهرة الكبرى - مشروع تخطيط الابنية ومركز بحوث البناء والاسكان والتخطيط العمرانى :

وجدير بالإشارة ، إلى أنه يمكن اللجوء الى الحلول التنظيمية والحلول الذاتية فى حالة صعوبة تحقيق الاشتراطات العامة ، حيث يسهل تناول مشكلات الطرق المحيطة بالموقع من خلال معالجة الموقع وتوفير طرق للخدمة والحماية فى حدود ما يسمح به المسطح العام للموقع ، تنظيم حركة المرور من والى الموقع مع توفير طرق آمنة للمشاه ، توعية التلاميذ .

٢-٢-٧ المرونة الوظيفية للموقع:

ويقصد بالمرونة الوظيفية تلك الخاصية التى تسمح بمرونة توزيع وحدات وعناصر المبنى المدرسى بمتطلباته الحالية والمستقبلية ، وترتبط اساساً بمجموعة من المتغيرات اهمها : شكل الموقع ، ابعاده ، نسبه ... من ناحية ، والحلول والبدائل التصميمية المقترحة (نمط المبنى) وما يحده من قوانين واشتراطات بنائية من ناحية أخرى .

والمرونة الوظيفية تشمل كل من مرونة التوزيع ومرونة الامتداد ، وذلك تحقيقاً للمتطلبات المستقبلية ، وتتطلب المرونة الوظيفية للموقع أن يتم التعامل على مستوى :

٢-٢-٧-١ المسطح العام للموقع:

ويقصد به مساحة الكتل والمبانى للدور الارضى مضافاً اليها مساحات الملاعب والافنية والمناطق الخضراء بما فى ذلك الفراغات بين المبانى - وتراعى مجموعة الاعتبارات التالية :

- يتم تحديد مسطح الموقع طبقاً لاحتياجات المرحلة التعليمية من ناحية وبرنامج المدرسة (الخطة التعليمية) من ناحية أخرى ، مع الربط المباشر بحجم الفئة العمرية المخدومة فى النطاق العمرانى الذى يخدمه المبنى .
- يراعى إضافة نسبة تتراوح بين ١٠-٢٥٪ من مسطح الموقع - لاستيعاب الزيادة المستقبلية تحقيقاً لمفهوم المرونة وارتباطها بعامل الزمن كبعد ثالث .
- فى المناطق مرتفعة الكثافة السكانية ، يمكن الاستفادة من المسطح بصورة مباشرة من خلال رفع مبانى الدور الارضى على اعمدة ، وتوظيف كامل مسطح الموقع كمناطق مفتوحة وملاعب وأفنية .

٢-٢-٧-٢ الشكل العام للموقع

يؤثر الشكل العام للموقع على مرونة توزيع الكتل والمبانى وعلاقتها ببعضها البعض من ناحية و بالفراغات والمناطق المفتوحة من ناحية أخرى ، ويراعى بصفة عامة :

- أولوية اختيار المواقع التى تتناسب مساحتها وشكلها مع المتطلبات الوظيفية والتصميمية للمبنى - ويؤثر شكل الموقع على تكلفة البناء ، فالمواقع غيرالمنتظمة تفرض بالضرورة حلولا غير تقليدية فى تناول المشكلة التصميمية ، كما يؤثر مسطح الموقع أيضاً على التكلفة ، لذلك فالمواقع الصغيرة تفرض ضرورة الامتداد الرأسى لتحقيق الطاقة الإستيعابية الأمر الذى يؤثر على اقتصاديات المبنى .

- يفضل اختيار المواقع التى تميل إلى الشكل المستطيل بنسبة ١ : ٢ والذى يكون ضلعه الطويل مواجهاً للشمال أو الشمال الشرقى نظراً لما يتيحه من مرونة توجيه للمبانى ومراعاة الاتجاه الأمثل ، مع تحقيق مرونة التصميم وامكانية اختيار النمط الملائم الذى يحقق المتطلبات المناخية .

يفضل كبديل ثانى اختيار المواقع المستطيلة والتى لا تزيد نسبة العرض الى الطول عن ١ : ٣ ، وذلك لتحقيق الحد الادنى لمرونة توزيع المبانى وإمكانات توظيف النمط الملائم لحدود وإمكانات الموقع ومتطلباته المناخية .

- يفضل فى حالة المواقع المستطيلة ـ اختيار المواقع التى يكون ضلعها الأكبر مواجهاً للاتجاه الشمالى أو الشمالى الشرقى ، تحقيقاً لكفاءة توجيه العناصر والمبانى .

٢-٢-٧-٣ الطبوغرافيا:

وتؤثر تأثيراً مباشراً على اختيار وتصميم الموقع ، فالاراضى شديدة الانحدار مثلاً تحقق معدلات منخفضة لكفاءة الاستغلال وتتطلب معالجة خاصة قد ترفع من التكلفة العامة للمبنى ، لذا يجب مراعاة :

- أن تكون الميول مناسبة وفى الحدود التى تسمح بالتعامل مع الموقع دون حاجة الى معالجة ويمكن الإشارة - وبإيجاز - إلى أن :
- الميول من صفر - ١٪ يعتبر ميل ضعيف ولا يحقق مستوى ملائم لتصريف المياه .
- الميول من ١ - ٥٪ يعتبر حد أمثل حيث لا يتطلب معالجة ولا يحتاج الى ردم أو حفر .
- الميول من ٥ - ١٠٪ يمكن ان تؤدى إلى الإتجاه إلى حلول غير تقليدية ولكنه يحتاج عناية خاصة فى توظيفه.
- الميول من ١٠ - ١٥٪ يفضل معالجتها على اساس توظيف وحدات البناء بحيث تكون متصلة ، وعلى مستويات موازية لخطوط الكونتور وذلك للتحكم فى كميات الحفروالردم .
- الميول أكثر من ١٥٪ تتطلب معالجته معمارية خاصة وتحقق خدمة مكلفة .

ومن هنا ، تفضل المواقع ذات الميول البسيطة حيث تحقق امكانية استخدام الطرق والحلول ذات التكلفة الانشائية البسيطة بالمقارنة بالمواقع ذات الميول الواضحة ، ومن هنا فإنه كلما زادت معدلات الميول والانحدار كلما زاد التحفظ على استخدام هذه المواقع ..

٢-٢-٧-٤التربة:

تؤثر التربة بصورة مباشرة على مرونة المبنى نظرا لارتباط تصميم أساسات المبانى بقدرة التربة على التحمل مما يؤثر على كل من العملية التصميمية وعلى تكلفة الانشاء .

ويتطلب الامر إجراء اختبارات مبدئية للتربة للتعرف على طبيعتها وخصائصها الطبيعية والميكانيكية ..

وتعطى الاولوية لاختيار المواقع التى تتصف بأن :

- التربة ذات قدرة عالية للتحمل .
- التربة التى تسمح طبيعتها بالارتفاع الى حوالى ٤-٥ ادوار .
- التربة التى لا تتطلب معالجة خاصة لأساسات بعمق أكثر من ٢ م .

وبصفة عامة تكون افضلية إختيار المواقع - تبعا لنوع التربة - كما يوضح الجدول ....

نوع التربة	الايجابيات	السلبيات	مستوى الافضلية
صخور - احجار جيرية - رمل وزلط	- اراضى صالحة للتأسيس - أساس اقتصادى - لا تتطلب معالجة	ـــــــ	افضلية أولى(١)
حصى ، رمل مدكوك ، طين متماسك ، ردم قديم	- صالحة للتأسيس - تحتاج بعض المعالجة	- تستخدم فى حالة المبانى الخفيفة فقط - تتطلب مراعاة ظروف التماسك والاندماج	افضلية ثانية (٢)
طين وحصا ورمل ، طين متماسك طين دائم البلل ، ردم	- لا يمكن التأسيس عليها إلا باحتياطات خاصة .	- تحتاج معالجة خاصة	افضلية ثالثة (٣)
الروبة ، الطفلة ، الرواسب النهرية	- خطورة فى التأسيس - - - تحتاج معالجة خاصة	- مرتفعة التكلفة فى المعالجة	افضلية رابعة (٤)

أنواع التربة المصرية-دراسة مقارنة

٢-٢-٨المناخ:

ويمثل احد المحددات العمرانية ذات الاهمية والمؤثرة على اختيار المواقع من ناحية وعلى شكل وامكانات تجميع المبانى وتوجيهها من ناحية أخرى ، ويراعى فى اختيار المواقع وبصفة عامة :

- افضلية اختيار المواقع البعيدة عن المسطحات المائية حتى لا تتسبب فى رفع نسبة الرطوبة النسبية فى الهواء ، مما يؤثر على كل من معاييرالراحة والحالة العامة للمبانى ، ويمكن على العكس اختيار المواقع بحيث يتم الاستفادة من قربها من البحر فى حالة الاقاليم الداخلية الجافة .
- تفضل المواقع المرتفعة نسبياً عن سطح البحر وذلك للاستفادة من حركة الرياح فى الاقاليم الحارة الرطبة ، على حين يفضل اختيار المواقع التى تقع فى ظل الرياح فى الاقاليم الحارة الجافة ، وشديدة الحرارة حيث تؤدى حركة الرياح الى زيادة الاحساس بعدم الراحة نتيجة لارتفاع درجة حرارة الهواء .

وسيتم دراسة هذا الجزء بالتفصيل فى الباب الرابع والخاص بالدراسات البيئية .

- يفضل البعد عن المرتفعات واختيار المواقع التى لا تقع فى نطاقها حتى لا تحجب الهواء عن الموقع
- إلا فى حالة الاقاليم التى تتطلب حماية الموقع من الهواء . ويطبق نفس المفهوم فى حالة وجود مبانى مرتفعة تحيط بالموقع .

٢-٢-٩الامن والامان:

يشكل تحقيق الامن والامان احد الاعتبارات الاساسية الواجب اخذها فى الاعتبار على المستويين العمرانى والمعمارى على حد سواء - وذلك من خلال دراسة علاقة الموقع بالمجال المحيط المباشر ، وعلاقة الكتل والمبانى والحلول الداخلية داخل حدود الموقع - ويدخل ضمن الاعتبارات اختيار مواقع المبانى المدرسية التى تحقق للطالب ما يلى :

- الحماية من الحوادث .
- الحماية من الحرائق
- الحماية من اخطار التلوث والضوضاء .
- الحماية من الاخطار الاجتماعية والاخلاقية .

وتستعرض الدراسة هنا - وبايجاز - أهم الاسس الواجب اخذها فى الاعتبار لتحقيق إشتراطات الامن والامان :

- يتطلب كخطوة اولى عند توطين المبانى المدرسية ، اعداد الدراسات العمرانية والاجتماعية للتعرف على أهم الخصائص المميزة للحيز العمرانى الذى يخدمه المبنى ، بحيث يتم تلافى المواقع المتواجدة داخل التجمعات التى تتوافر بها انشطة غير مشروعة أو سجون أو إصلاحيات أحداث ، أو مناطق شغب ... وذلك تلافياً للأخطارالمباشرة المؤثرة على التكوين النفسى والسلوكيات العامة للتلميذ . ويفضل اختيار المواقع التى تقع فى حدود العمران مع البعد تماماً عن المناطق غير المأهولة ، وذلك لاحكام عمليات الرقابة المستمرة لاعمال العنف والسلوكيات الغير قويمة .
- يتم اختيار المواقع بعد دراسة البدائل المطروحة ، من خلال تحديد العلاقة بين الموقع والمجال المحيط المباشر والمتمثل فى شبكات الطرق الرئيسية والثانوية واماكن التقاطعات وعروض الشوارع وكثافة المرور والمداخل ... وبحيث يتم تناول الحلول بما يحقق حماية الطالب من الحوادث وتلافى الحرائق - وقد تم دراسة هذه النقاط بالتفصيل بالإضافة إلى شروط الحماية من التلوث والضوضاء فى بحث المعايير التصميمية لمدارس مرحلة التعليم الاساسى باقليم القاهرة الكبرى - مشروع تخطيط الابنية التعليمية ومركز بحوث البناء .

٢-٣الاعتبارات البصرية والجمالية:

يراعى التأكيد على أهمية تحقيق الاعتبارات البصرية والجمالية فى تصميم الموقع وتشكيل المبانى من خلال الحلول والبدائل المقترحة وبحيث يتلائم المبنى مع النسيج العمرانى للحيز الذى يخدمه ويعبر عن طابع وشخصية هذ االحيز ، ويتطلب تحقيق ذلك التأكيد على اهمية وضوح وبساطة الشكل والتشكيل ، احترام البيئة والطابع المحيط ، اتزان التشكيل العام وارتباطه بالنسيج العمرانى دون وجود أى نشاز ، توظيف الفراغات المفتوحة والعناية بتنسيقها وزراعتها ، العناية بمعالجة الواجهات والمواد والالوان المستخدمة ...

المراجع العربية

١- أ. د أحمد خالد علام – التخطيط الإقليمى – القاهرة – ١٩٨٢ .

٢- أ. د أحمد خالد علام – تخطيط المدن – القاهرة – ١٩٨٣ .

٣- أ. د جمال حمدان – جغرافية المدن – القاهرة – ١٩٥٩ .

٤- أ. د عبد الفتاح محمد وهيبة – جغرافية المدن – الإسكندرية – ١٩٨٤ .

٥- م. فيصل فرج الباز – الخدمات التعليمية بالقرية المصرية – رسالة ماجستير كلية الهندسة جامعة الزقازيق ١٩٨٩ .

٦- م. محمد فتحى محمد عارف – الأسس والمعدلات التخطيطية لمختلف مستويات التخطيط رسالة ماجستير .

٧- مركز بحوث البناء والإسكان والتخطيط العمرانى – المعايير التصميمية لمدارس مرحلة التعليم الأساسى بإقليم القاهرة الكبرى – القاهرة – ١٩٩٠.

٨ - المكتب الإستشارى كيمونيكى – تحت إشراف/ الأمانة العامة للحكم المحلى . دليل المهندسين لإختيار وتخطيط الموقع وتصميم المبنى – يوليو ١٩٩١ .

٩ - وزارة التربية والتعليم/ مشروع تخطيط الأبنية التعليمية – بالتعاون مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية. المعايير التصميميه لمدارس مرحلة التعليم الأساسى بإقليم القاهرة الكبرى – مايو ١٩٨٠ .

١٠- الهيئة العامة للتخطيط العمرانى – دلائل الأعمال – تقسيم الأراضى .

المراجع الأجنبية

– Norman K. Booth
Basic Element of landscape Architectural Design .

– Ralph Sinnott - Safety and Security in Building design
London - 1985 .

— Jacques Hallak - planning the location of schools - An Instrument of educational policy paris - 1977 .

— Margrit Ikennedy - building community schools - an analysis of experiences - Paris 1979 .

—Xantharvid virochsiri - design guide for secondary school in Asia - Bangkok .

البـــاب الثانى
الدراسات المعمارية

مقدمة

يتناول هذا الجزء ، مجموعة الدراسات المعمارية ، مستوى المبنى المدرسى – وذلك من خلال التعرض لدراسة أسس تصميم المبانى ، حصر الأنماط العامة لمبانى المدارس الثانوية مع التركيز على الدراسة التفصيلية لكل عنصر من عناصر وفراغات المبنى ، المعايير والمعدلات الوظيفية التى تحكم هذه النوعية من المبانى مع التعرض لتجارب بعض دول العالم ومنها الدول النامية ....

١ اسس ومعايير تصميم المبانى :

تبدأ العملية التصميمية – كخطوة أولى – بتحديد برنامج المبنى المدرسى الذى يمثل حلقة الأتصال المباشر بين كل من الخطة الدراسية وعناصر المبنى ، ويمكن بمقتضى هذا البرنامج ترجمة المتطلبات المادية لهذه الخطة الى فراغات وعناصر ، تتصف بالقدرة على استيعاب الأنشطة والتجهيزات والوسائل التعليمية (الباب الرابع) .

ويتم اعداد برنامج المدرسة من خلال دراسة وتحليل الخطة الدراسية التى تعتمدها الجهات المختصة وترجمة هذه المتطلبات – كميا ونوعيا – الى عناصر وفراغات ذات مواصفات محددة وهو ما تتناوله الدراسة فى الجزء الخاص بوضع المعايير التصميمية .

١ – ١ العلاقات الوظيفية – توزيع الأنشطة :

بتحديد برنامج المدرسة ومتطلباته الفراغية ، فإن اعادة صياغة هذا البرنامج من خلال تجميع الفراغات (التعليمية والخدمية والترفيهية) والمناطق المفتوحة ، وتقسيمها الى عناصر متجانسة مع مراعاة أسس التوزيع يشكل احد الخطوات الأساسية فى متتابعة تصميم المبانى . ويمكن حصر هذه العناصر على اعتبار أنها تشمل :

* الفراغات التعليمية وتتضمن كل من :
  - الفصول الدراسية :
  - الفصول المتخصصة : كمعامل الكيمياء والاحياء والطبيعة ، فراغات التربية الفنية ، معامل الحاسب الآلى ، المكتبة ، الورش البسيطة ....
* الفراغات الخدمية وتشمل الخدمات المساندة : الادارة وغرف المدرسين ، المخازن ، دورات المياه ، عناصر الاتصال الأفقى والرأسى .... بالإضافة إلى الخدمات الترفيهية المتميزة مثل صالات الألعاب المغطاه – حمام السباحة – المسرح – المطعم والكافيتريا .
* الفراغات المفتوحة : الملاعب – الأفنية – مناطق انتظار السيارات

ويمكن التعبير عن العلاقات الوظيفية بين مجموعة العناصر والفراغات (التعليمية وغير التعليمية) شكل (٢) من خلال تحديد الوظائف والعلاقات التى تربطها والتى يمكن التعبير عنها باعتبار انها تمثل كثافة حركة المستخدمين أى عدد الرحلات اليومية بين كل عنصر وأخر شكل (١) .

ويعتمد تحديد هذه العلاقة على التجميع الوظيفى للعناصر المتكاملة مع التأكيد على أهمية تحقيق قدر من الكفاءة والمرونة فى التوزيع مراعاة الفصل المباشر بين العناصر المسببة للضوضاء وتلك التى تتطلب مناطق هدوء ،

الفصول الدراسية
معمل الكيمياء
معمل الطبيعة
معمل الاحياء
معمل اللغات
معمل الكمبيوتر
مجالات صناعية
مجالات زراعية
تربية فنية
موسيقى
المكتبة
الاداره / حجرات المدرسين
صاله متعددة الاغراض
دورات المياه
المصلى
الفناء
الملاعب
المدخل الرئيسى
مدخل الطلبة

علاقة قوية
علاقة متوسطة
علاقة ضعيفة

شكل (١)
العلاقة الوظيفية بين مختلف عناصر المدرسة

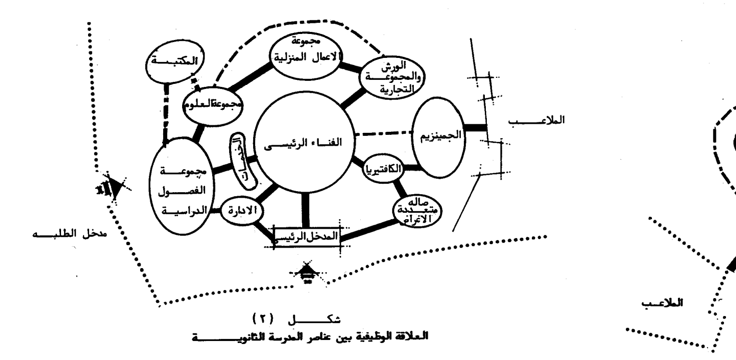
المدرسة الثانوى

العلاقة بين مجموعة الفراغات فى المدارس الثانويـــــــــــــــة

علاقــة قويـــة
علاقــة متوسطة
علاقــة ضعيفة

شكــل (٢)
العلاقة الوظيفية بين عناصرالمدرســــــــــة
وتوزيع الأنشطـــة

بديل رقم (٢) : عناصر المدرسه الثانويـــة

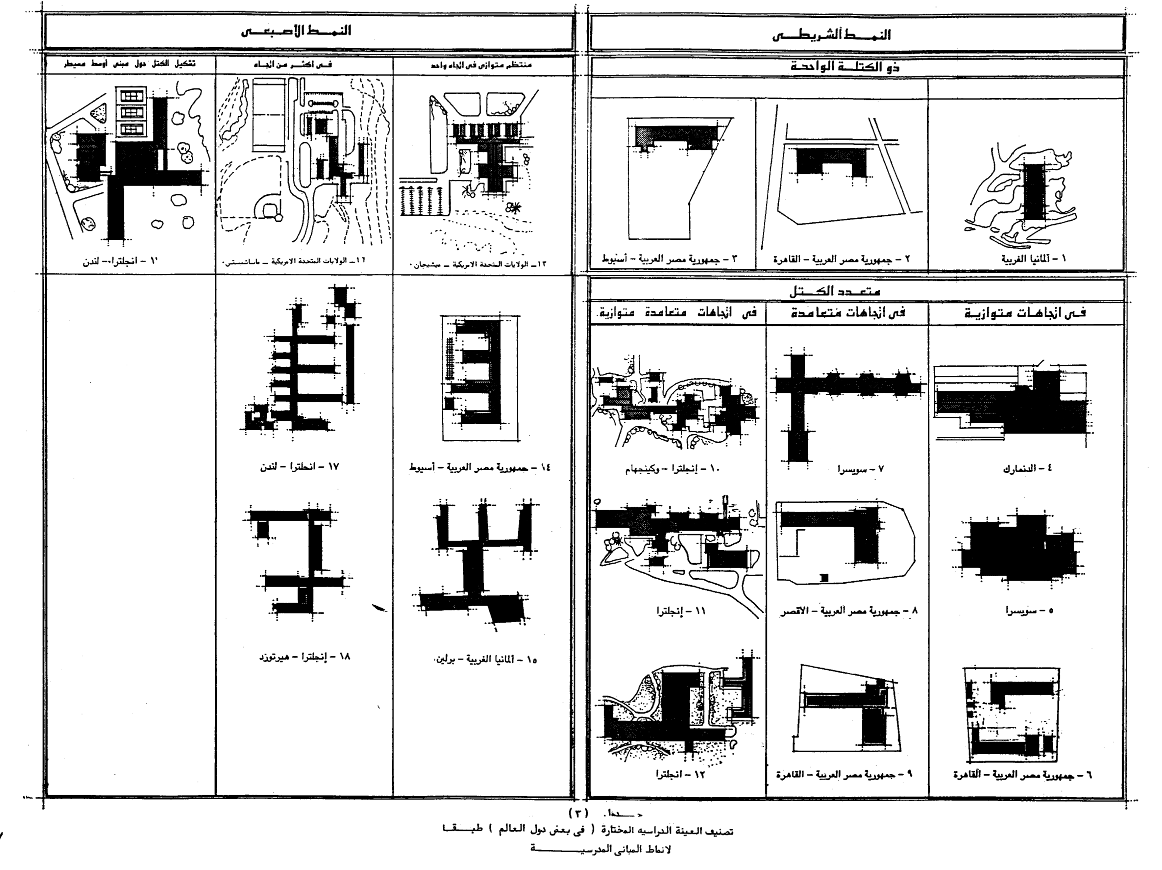


شكــــــل (٢)
العلاقة الوظيفية بين عناصر المدرسة الثانويـــــــــــــة

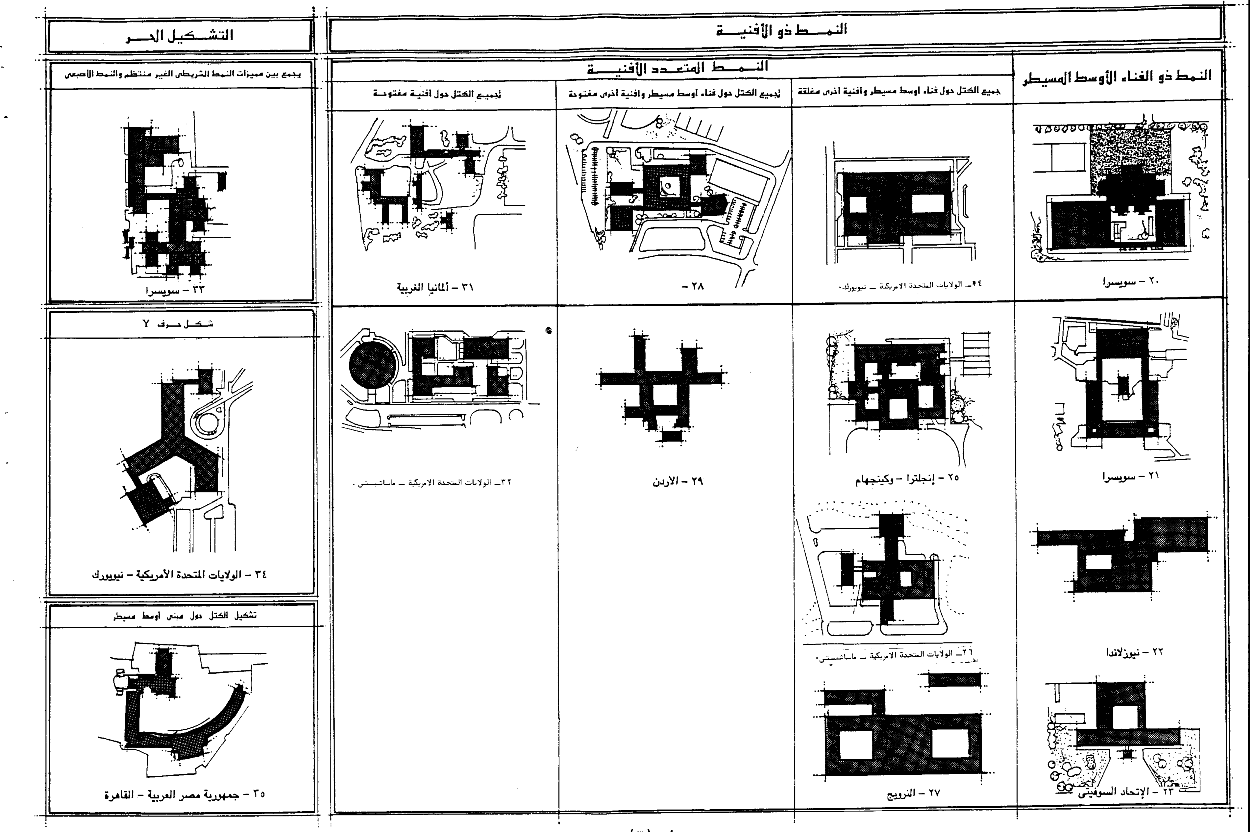
١ – ٢ الأنماط العامة للمبانى :

يتحدد النمط العام للمبنى ويرتبط إرتباطاً مباشراً بطرق تجميع العناصر والفراغات – بما فى ذلك عناصر الإتصال الأفقى والرأسى – والعلاقات الوظيفية المباشرة التى تتحكم فى عملية التجميع . فالأنماط العامة ليست إلا تعبيرا مباشرا لحلول وبدائل تصميمية استهدفت توظيف هذه العلاقات وتوزيعها داخل حدود الموقع وفى حدود الإطار الذى تفرضه الأسس والمعايير التصميمية والفكر المعمارى والفلسفى واللغة المراد التعبير عنها .

وتختلف انماط تجميع المبانى باختلاف مكونات المبنى ، ويرجع هذا الاختلاف الى تأثير بعض المتغيرات ومن أهمها : البرنامج التعليمى ومتطلباته ، الحلول والبدائل التصميمية ، المحددات البيئية (الجغرافية والطبوغرافية والمناخية، والأقتصادية والاجتماعية والسلوكية ...) الاتجاهات التصميمية والفلسفية والطابع المعمارى المميز الحيز العمرانى الذى يقع فيه المبنى ، طرق ومواد الإنشاء المتاحة فى البيئة ...



جدول (٣)
تصنيف العينة الدراسيه المختارة (فى بعض دول العالم) طبقا
لانماط المبانى المدرسية



جدول (٣)

تصنيف العينة الدراسية المختارة (فى بعض دول العالم) طبقا لانماط المبانى المدرسية

وقد تناولت الدراسه الانماط العامه للمبانى المدرسيه من خلال التجميع المباشر لنماذج مبانى مدرسيـــه فى بعض دول العالم مع تصنيفها طبقا للنمط كما يوضح الجدول (٣) .

والجدول (١) يشكل دراسة تجميعية لانماط المبانى المدرسية - المرحلة الثانوية - فى بعض دول العالم المتقدمة والنامية .

الانماط التصميمية للمبانى المدرسية			
النمط الشريطى	النمط ذو الافنية	النمط الاصبعى	النمط ذو التشكيل الحر
- كتله واحده منتظم غير منتظم	- نمط ذو فناء اوسط رئيسى	- فى اتجاه واحد منتظم	- شكل حرف (Y)
- اكثر من كتله تجميع متوازى تجميع متعامد تجميع متوازى متعامد	- النمط المتعدد الافنيه عدة افنيه مغلقه عدة افنيه مغلقة واخرى مفتوحة التجميع حول افنيه مفتوحة	- فى اكثر من اتجاه	- تشكيل يجمع بين مميزات النمط الشريطى الغير منتظم والنمط الاصبعى
		- تشكيل حول مبنى أوسط مسيطر	- تشكيل حر حول فناء أوسط رئيسى

جدول (١)

جدول يستعرض الانماط التصميمية للمبانى المدرسية

بيان النمط	بيان تصنيف انماط المبانى المدرسية	نيويورك (الولايات المتحدة الامريكية)	ماساشيست (الولايات المتحدة الامريكية)	اوكلاهوما (الولايات المتحدة الامريكية)	ميتشجان (الولايات المتحدة الامريكية)	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدانمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	الاتحاد السوفيتى
النمط الشريطى	• كتلة واحدة ← منتظم							●					
	• كتلة واحدة ← غير منتظم											●	
	• اكثر من كتله ← تجميع متوازى					●			●			●	
	• اكثر من كتله ← تجميع متعامد											●	
	• اكثر من كتله ← تجميع متوازى متعامد						●				●		
النمط ذو الافنيه	• النمط ذو الفناء الاوسط المسيطر					●				●			●
	• متعدد الافنية ← عدة افنية مغلقه		●				●						
	• متعدد الافنية ← متعدد الافنيه مفتوحة ومغلقه												
	• متعدد الافنية ← تجميع الكتل حول افنية مفتوحه		●										
النمط الاصبعى	• فى اتجاه واحد منتظم				●			●				●	
	• فى اكثر من اتجاه		●				●						
	• تشكيل الكتل حول مبنى اوسط مسيطر						●						
التشكيل الحر	• تشكيل يجمع بين مميزات النمط الشريطى الغير منتظم والنمط الاصبعى					●							
	• شكل حرف (Y)	●											
	• تشكيل حر حول فناء اوسط رئيسي											●	

جدول (٢)

تصنيف انماط المبانى المدرسية وحصر لتواجدها فى بعض دول العالم

وكنتيجة مباشرة يمكن حصر أهم أنماط المبانى للمدارس الثانوية كما يوضح الجدول (٢)

٢- أسس ومعايير تصميم الفراغات :

تشكل مجموعة الدراسات التفصيلية لعناصر وفراغات المبنى المدرسى إحدى الركائز الأساسية التى يمكن الاستناد إليها فى اقتراح المعايير للمدارس الثانوية باعتبار أنها تشكل القاعدة العلمية للبيانات .

وتتضمن الدراسة ما يلى :

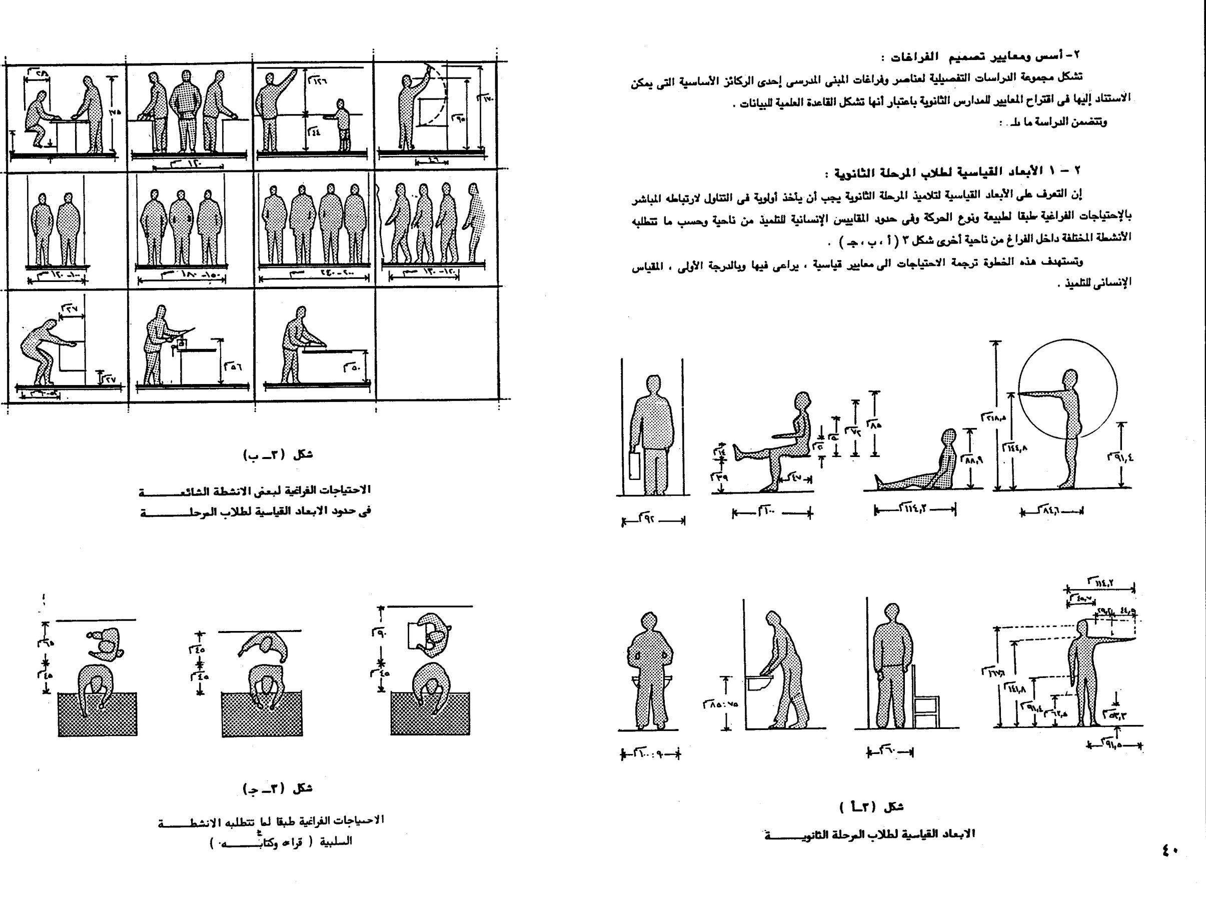
٢ - ١ الأبعاد القياسية لطلاب المرحلة الثانوية :

إن التعرف على الأبعاد القياسية لتلاميذ المرحلة الثانوية يجب أن يأخذ أولوية فى التناول لارتباطه المباشر بالإحتياجات الفراغية طبقا لطبيعة ونوع الحركة وفى حدود المقاييس الإنسانية للتلميذ من ناحية وحسب ما تتطلبه الأنشطة المختلفة داخل الفراغ من ناحية أخرى شكل ٣ (أ ، ب ، جـ) .

وتستهدف هذه الخطوة ترجمة الاحتياجات الى معايير قياسية ، يراعى فيها وبالدرجة الأولى ، المقياس الإنسانى للتلميذ .

شكل (٣-أ)

الابعاد القياسية لطلاب المرحلة الثانويـــــة



شكل (٣-ب)

الاحتياجات الفراغية لبعض الانشطة الشائعـــة فى حدود الابعاد القياسية لطلاب المرحلـــة

شكل (٣-جـ)

الاحتياجات الفراغية طبقا لما تتطلبه الانشطـــة السلبية (قراءة وكتابـــة)

٢ – ٢ المناطق المفتوحة والمسطحات الخضراء :

وهذه يمكن تقسيمها الى : – الأفنية المكشوفة والملاعب .

– المناطق الخضراء والحدائق .

٢ – ٢ – ١ الأفنية المكشوفة والملاعب – الاشتراطات العامة :

يتطلب توفير الأفنية والملاعب داخل حدود الموقع مراعاة مجموعة من المحددات يمكن إيجازها فيما يلى :

- خصائص التربة
- طبو غرافية التربة .
- ميول التربة (ويفضل وجود ميول بنسبة ١/٨٠ لتسهيل عملية تصريف المياه)
- موقع المناطق المفتوحة وعلاقتها بالفراغات التعليمية (وما تتطلبه من العزل تفاديا للضوضاء)
- موقع الأفنية التى تتوسط المبانى ، والتى يجب توظيفها كحدائق مزروعة فقط .
- توفير النباتات والمزروعات مع مراعاة إختيار النوعيات طبقاً لظروف الموقع .
- توظيف الأفنية لخدمة التلاميذ ، مع توفير اماكن لدورات المياه ونافورات الشرب .
- تحديد أرضية الفناء ، ويراعى ان تكون من النوعية الجيدة الجافة مع استخدام الأنواع التى تصلح لظروف الموقع – جدول (٣) .

نوعية الارضية \ التوصيف	إستخدام طول العام	التحمل	متعدد الاستخدام	غير مثير للأتربة	عدم التأثر بالمياه	مرن يتحمل الضغط	مقاومة العوامل الجوية	اقتصادى	صيانة سهلة	مظهر لائق	عدم التأثر بدرجة الحرارة
تراب	○	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●
نجيل	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	●
زلط	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
بيتومين /اسفلت	○	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○
خرسانة	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●
حجر	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●
حمرة/جير/رمل	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● ملائم

○ غير ملائم

جدول (٣)

مقارنة خصائص الارضيات المستخدمة فى الملاعب و الافنية

ويمكن – كنتيجة مباشرة للجدول السابق – استنتاج ما يلى :

- يوصى باستخدام الأرضيات المصنوعة من (الحمرة – الجير – الرمل المضغوط) للملاعب والأفنية .
- يراعى عدم استخدام ارضيات اسفلت فى الملاعب نظرا لصلابتها وتأثرها بدرجة حرارة الجو .
- يفضل استخدام أرضيات النجيل فى الأفنية الداخلية .
- يفضل استخدام ارضيات ترابيع خرسانية أو حجر اسفلت وزلط فى ممرات المشاة ، ارضيات ترابيع خرسانة أو بيتومين أو أسفلت فى مناطق انتظارالسيارات ، وتعطى اولوية للخرسانة لعدم تأثرها بحرارة الجو .

وفيما يختص بالملاعب الرياضية فإن توفيرها داخل حدود الموقع ، يتطلب الاستعانة بخريطة مساحية لموقع المدرسة مشتملة على الدراسات والبيانات الآتية :

- العناصر الطبيعية والصناعية بالموقع .
- موقع واتجاه مبانى المدرسة والممرات والمداخل .
- التوجيه الأمثل بالنسبة للشمس والرياح .
- مسارات الحركة بين العناصر الترفيهية والفصول ومناطق انتظار السيارات ...
- مسارات الحركة والاتصال بين المدرسة والمجال المحيط (خاصة فى حالة وجود علاقة تبادلية بين المدرسة والحى ..) .
- احتمالات الامتداد والنمو المستقبلى وامكانات المرونة .
- الميول المناسبة بالموقع وإمكانات تصريف المياه .
- التحكم والامان .

وتمثل هذه البيانات القاعدة الأساسية التى يمكن الإستناد إليها فى اختيار وتحديد مواقع المناطق المفتوحة . ويراعى عند تخطيط الملاعب الرياضية (الصلبة أو الخضراء) عدم تخصيص كامل المسطح على اعتبار توفير ملعب واحد كبير بالموقع ، ولكن يفضل توظيف هذا المسطح كعدة ملاعب تحقيقا لمعدلات اعلى للاستغلال .

ويجب مراعاة :

- التكلفة الاقتصادية لهذه الملاعب وتكلفة الصيانة المستقبلية .
- امتداد الملاعب دون وجود فواصل أو عوائق مادية تحقيقا للمرونة الوظيفية ومتطلبات الأمان .
- الأتصال المباشر بين الملاعب المكشوفة وصالات الألعاب المغلقة إن وجدت .

٢ – ٢ – ١ – أ المعايير والمعدلات القياسية للأفنية والملاعب :

يمكن الرجوع الى الجداول (٤ ، ٥) لتحديد الحد الادنى والأقصى لمسطحات الملاعب والمناطق المفتوحة ونصيب الطالب من هذه المساحة طبقا للمعايير العالمية .

٢ – ٢ – ١ – ب انواع الملاعب – الأبعاد القياسية :

يمكن توفيرنوعيات مختلفة من الملاعب داخل حدود موقع المدرسة لممارسة العديد من الالعاب – فى حدود مايسمح به المسطح العام للموقع – ويمكن الرجوع للشكل (٤) لتحديد الابعاد القياسية لمختلف الملاعب ، كل حسب نوعية وطبيعة الاستخدام .

نصيب الطالب م٢	المساحه م٢	عدد التلاميذ
٤ر٤	١٨٥٠	أقل من ٤٢٠
٣ر٥ـ ٣ر٧	٣١٨٠	٤٢١ ـ ٦٠٠
٥ر٣	٣١٨٠	أكثر من ٦٠٠
—	٤٦٥	كل زيادة ١٥٠

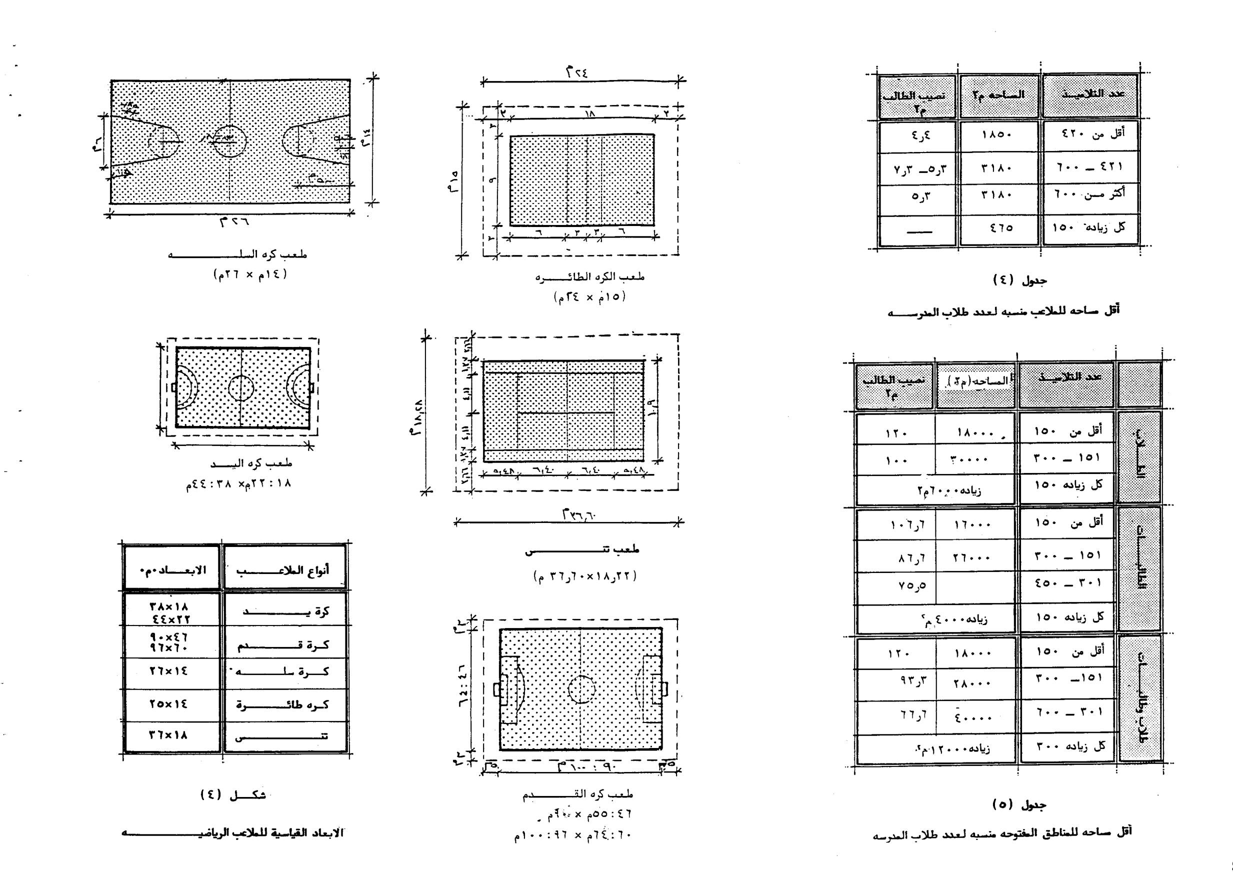
جدول (٤)

أقل ساحه للملاعب منسبه لعدد طلاب المدرسه

	عدد التلاميذ	المساحه (م٢)	نصيب الطالب م٢
الطلاب	أقل من ١٥٠	١٨٠٠٠	١٢٠
	١٥١ ـ ٣٠٠	٣٠٠٠٠	١٠٠
	كل زيادة ١٥٠	زياده ٦٠٠٠م٢	
الطالبات	أقل من ١٥٠	١٦٠٠٠	١٠٦ر٦
	١٥١ ـ ٣٠٠	٢٦٠٠٠	٨٦ر٦
	٣٠١ ـ ٤٥٠		٧٥ر٥
	كل زيادة ١٥٠	زياده ٤٠٠٠م٢	
طلاب وطالبات	أقل من ١٥٠	١٨٠٠٠	١٢٠
	١٥١ ـ ٣٠٠	٢٨٠٠٠	٩٣ر٣
	٣٠١ ـ ٦٠٠	٤٠٠٠٠	٦٦ر٦
	كل زيادة ٣٠٠	زياده ١٢٠٠٠م٢	

جدول (٥)

أقل ساحه للمناطق المفتوحه منسبه لعدد طلاب المدرسه



ملعب الكره الطائره
(١٥م × ٢٤م)

ملعب تنس
(١٨٫٢٢×٣٦٫٦٠ م)

ملعب كره القدم
٤٦:٥٥م × ٩٠م ،
٦٠:٦٤م × ٩٦:١٠٠م

ملعب كره السله
(١٤م × ٢٦م)

ملعب كره اليد
١٨:٢٢م × ٣٨:٤٤م

أنواع الملاعب	الابعاد م٠
كرة يد	٣٨×١٨ ٤٤×٢٢
كرة قدم	٩٠×٤٦ ٩٦×٦٠
كرة سلة	٢٦×١٤
كره طائرة	٢٥×١٤
تنس	٣٦×١٨

شكل (٤)

الابعاد القياسية للملاعب الرياضيه

٢ - ٢ - ٢ - الحدائق والمناطق الخضراء - الاشتراطات العامة :

* تشكل الحدائق والمناطق الخضراء احد العناصر الأساسية الواجب توافرها داخل حدود الموقع وذلك لاعتبارات عدة أهمها (امكانيات توظيفها للخدمات التعليمية والترفيهية ، معالجة مشكلات الضوضاء ، تقليل درجة التلوث ..) واعتبارات جمالية . وتختلف مسطحات الحدائق والمناطق الخضراء تبعا لمساحة الموقع

* ويراعى اختيار نوعية الاشجار بحيث تتناسب مع المناخ العام السائد فى المنطقة والفرض من زراعتها مع مراعاة طبيعة التربة وحجم وارتفاع تلك الأشجار بحيث تتلاءم مع متطلبات المبنى المدرسى .

وتنحصر احتياجات الموقع العام من الأشجار والمزروعات فى :

- اشجار للتظليل　　　- شجيرات
- اشجار للزينة　　　- سياج نباتية للحماية والفصل الفراغى .
- اشجار دائمة الخضرة　　　- نخيل وحشائش

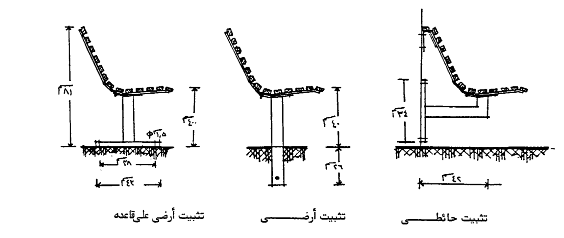
* يراعى اهمية التقليل من المساحات المزروعة بالحشائش لاحتياجها لصيانة مستمرة .

* يراعى دراسة الجوانب الإقتصادية لتكلفة النباتات والاشجار وتكاليف الصيانة واختيار اقلها تكلفة واكثرها تحملا .

* يراعى دراسة امكانيات تنسيق الموقع واختيار افضل البدائل، مع التركيز على اهمية توفير مناطق مظللة للاستخدام كمناطق ترفيهية واماكن للراحة مع امكانية توظيفها لخدمة الدراسات والانشطة الزراعية ، ويمكن ان تحتوى هذه المناطق على عناصر طبيعية كالصخور والاحجار وغيرها للتعرف على البيئة الطبيعية والزراعية ...

* يراعى تزويد الأفنية بمناطق مظللة تستخدم للراحة والجلوس (يمكن ان تجمع بين مناطق مظللة وأخرى مشمسة طبقا لمتطلبات الأقليم المناخى) ويفضل تزويد مناطق الراحة بمقاعد مختلفة الابعاد والأنواع لتلائم متطلبات التلميذ شكل (٥) .

ولتنفيذ هذه المقاعد يمكن استخدام الواح من الأخشاب المصنعة أو البلاستيك المعالج ضد الشمس ، كما يمكن أيضاً توظيف جذوع الأشجار الطبيعية فى تنفيذ هذه المقاعد ، وكذلك مواد البناء مثل الطوب أو الأسمنت ...



شكل (٥)

الاشكال والطرق المختلفة لتثبيت المقاعد فى الافنيه

٢ – ٣ الفصول الدراسية – دراسة تفصيلية :

وتشمل الدراسة كل من مستوى الفصل الدراسى باعتباره الوحدة الاساسية ، ومستوى تجميع فراغات الفصول باعتبارها عنصرا متكاملا يمكن تكراره حسب احتياجات المبنى المدرسى وحجمه .

اولا : وحدة الفصول :

٢ – ٣ – ١ توصيف الفراغ :

يمكن توصيف فراغ الفصل الدراسى على اعتبار انه فراغ مغلق – مصمم ومجهز لأداء العملية التعليمية لمجموعة محددة من التلاميذ ، ويتم فى حيزه تدريس المواد النظرية واقامة الحلقات الدراسية والعلمية ، مع عرض للمادة العلمية باستخدام الوسائل التعليمية المساعدة .

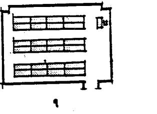
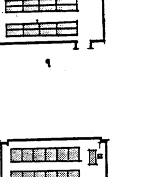
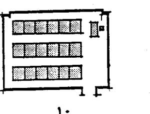
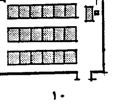
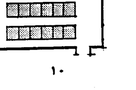
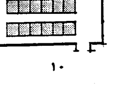
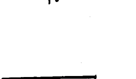
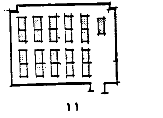
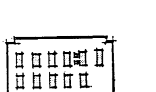
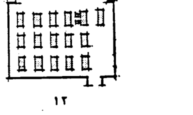
٢ – ٣ – ٢ اشتراطات الفراغ :

يمكن بإيجاز حصر أهم الاشتراطات التى يتطلبها فراغ الفصل الدراسى ، فيما يلى :

- ان تكون سعة الفصل فى حدود ٣٠ – ٣٥ تلميذ
- الا تقل مساحة الفصل الدراسى عن ٥٥ م٢ .
- الا يقل نصيب الطالب عن ٦٠ر١م٢.
- الا يزيد عرض الفصل الواحد عن ـر٦ م فى حالة وجود فتحات فى اتجاه واحد .
- الا يقل ارتفاع الفصل عن ٢٠ر٣م لاعتبارات تصميمية وبيئية والا يزيد عن ٣٠ر٤م مراعاة للمقياس الإنسانى .
- الا يزيد طول الفصل عن ٩م مراعاة للأسس التربوية وضمانا لامكانية الرؤية ومتابعة عملية الشرح تحقيقا لكفاءة العملية التعليمية .
- يراعى الا تزيد المسافة بين السبورة وبين الصف الأخير من التلاميذ عن ـر٩م وان لا تقل عن ١ر٢م بالنسبة للصف الأول .
- يراعى توفير أكثر من باب للفصل الدراسى إذا زاد عدد التلاميذ عن ٤٠ تلميذاً على الا يقل عرض الباب عن ـر١ م وبارتفاع ٢٠ر٢ م .
- يراعى توفير تهوية مستمرة مع مراعاة الحجم المناسب من الهواء / تلميذ ، وتجديد الهواء داخل الفراغ – (الدرسات البيئية الباب الثالث) .
- الا تقل ارتفاع جلسة الشباك عن ١٠ر١ م وبحيث تكون اعلى من منسوب نظر التلميذ وهو جالسا منعاً لعدم التركيز .
- يراعى توفير الإضاءة الملائمة وتلافى الضوضاء أو امكانية استخدام الوسائل السمعية والبصرية (الدراسات البيئية – الباب الثالث)
- يجب ان يراعى فى التشطيبات الداخلية اهمية اختيار الالوان المناسبة تحقيقا للراحة البصرية والنفسية للتلميذ ،
- مراعاة توزيع الأثاث تحقيقا لأقصى قدر من المرونة فى استخدام الفراغ مع أهمية توفير دواليب بكل فصل
- يراعى ان تكون السبورة فى الوضع المائل (البروز من اعلى) تفاديا لظاهرة الابهار الناتجة عن الانعكاسات الضوئية .

٢ – ٣ – ٣ الشكل العام وامكانيات المرونة – دراسة مقارنة :

توضح الدراسة التجميعية التالية البدائل والحلول المختلفة فى تناول فراغات الفصول من حيث الابعاد المناسبة، مرونة الشكل العام امكانيات تحقيق مرونة توزيع الأثاث وتحقيق الأنشطة طبقا للخطة التعليمية ، شكل (٦) .
ولتوفير المرونة يفضل الدرج المخصص لجلوس طالب واحد ، مع فصل المقعد عن الدرج نفسه .

شكل (٦)
بدائل حلول توزيع الاثاث تحقيقا للبرنامج التعليمى

٢ -٣ - ٤ المعدلات القياسية العالمية للفصول الدراسية :

توضح الدراسة التجميعية جدول (٦) المساحات المخصصة للفصول الدراسية ونصيب الطالب من المساحة ، على حين يوضح الجدول (٧) بيان لمتوسط ارتفاعات الفصول في بعض دول العالم .

الدولة	الطول	العرض	المساحه	نصيب الطالب م٢	عدد الطلبة
امريكا	٦ر٠٠	٧ر٠٠	٦٣ر٠٠	١ر٩٣	٣٣
المانيا	٨ر٥٠	٦ر٥٠	٥٥ر٢٥	١ر٧٢	٣٢
فرنسا	٩ر٠٠	٧ر٠٠	٦٣ر٠٠	١ر٩٦	٣٢
سويسرا	٨ر٥٠	٨ر٠٠	٦٨ر٠٠	٢ر١٢	٣٢
انجلترا	٩ر٠٠	٦ر٧٥	٦٠ر٧٥	١ر٩٠	٣٢
المجر	٧ر٢٠	٧ر٢٠	٥١ر٨٥	١ر٦٢	٣٢
المتوسط	٨ر٠٠	٧ر١٠	٦١ر٦٠	١ر٨٨	٣٢

جدول (٦)

دراسة مقارنة للمعدلات القياسية العالمية

الدولة	ارتفاع الفصل م٢
أمريكا	٣ر٨٥
المانيا	٣ر٧٥
سويسرا	٣ر٤٠
المتوسط	٣ر٦٠

جدول (٧)

متوسط ارتفاع الفصل الدراسي

شكل (٧)

قطاع عرضي بالفصل الدراسي

الفصل الدراسي مستطيل الشكل

بدائل وحلول توزيع الاثاث داخل فراغات الفصول المستطيلة تحقيقا للخطة الدراسية ونوع النشاط

الفصل الدراسي مربع الشكل

بدائل وحلول توزيع الاثاث داخل حدود الفصل المربع تحقيقا للخطة الدراسية ونوع النشاط

٢ – ٣ – ٥ ترجمة الخطة الدراسية إلى فراغات فصول – عدديا :

وتعتمد هذه الخطوة على ترجمة متطلبات الخطة الدراسية وعدد التلاميذ (حجم المدرسة) الى فراغات وعناصر المدرسة – ويتم تناول هذا الجزء بالتفصيل مع تطبيقه على خطة التعليم الثانوى العام فى الجزء الخاص بالدراسات التربوية ووضع المعايير .

الصفين الاول والثانى

اولا : مقرارات اساسية واجبارية :–	
١ – التربية الدينية	٢ حصة
٢ – اللغة العربية	٦ حصص
٣ – اللغات الاجنبية	
أ • الاولى	٦ حصص
ب • الثانية	٣ حصص
٤ – الرياضيات	٤ حصص
٥ – مواد العلوم :–	
أ • الكيمياء	٢ حصة
ب • الفيزياء	٢ حصة
ج • الاحياء	٢ حصة
٦ – المواد الاجتماعية	
أ • التاريخ	٢ حصة
ب • الجغرافيا	٢ حصة
ج • التربية الوطنية	١ حصة
	٣٢ حصة لكل صف
ثانيا : مواد لاتضاف الى المجموع الكلى :–	
التربية الرياضية	٢ حصة
الفنون (رسم/ موسيقى)	١ حصة
مواد التكنولوجيا (صناعى/ زراعى/ تجارى / الحاسب الالكترونى الاقتصاد المنزلى)	٢ حصة
	٦ حصص لكل صف
المجموع الكلى :	٣٨ حصة

الصف الثالث

اولا : مقرارات اساسية واجبارية :–	
١ – اللغة العربية	٦ حصص
٢ – اللغة الاجنبية (١)	٥ حصص
٣ – اللغة الاجنبية (٢)	٣ حصص
٤ – التربية الدينية	٢ حصة
٥ – التربية الرياضية	١ حصة
	١٧ حصة

ثانيا : مقرارات تخصصية :– الآداب		العلوم	
جغرافيا	٣ حصص	فيزياء	٣ حصص
تاريخ	٣ حصص	كيمياء	٣ حصص
فلسفة ومنطق	٣ حصص	احياء	٣ حصص
علم نفس واجتماع	٣ حصص	رياضيات	٥ حصص
	١٢ حصة		١٤ حصة

ثالثا : مقرارات اختيارية :– مجموعة (١)		مجموعة (٢)	
الاقتصاد	٢ حصة	حاسب الى	٢ حصة
احصاء	٢ حصة	اقتصاد	٢ حصة
جيولوجيا	٢ حصة	زراعى	٢ حصة
علوم بيئة	٢ حصة	تجارى	٢ حصة
الرياضيات العامة للادبى فقط	٢ حصة	الصناعى	٢ حصة
		تربية فنية	٢ حصة
		موسيقى	٢ حصة

٢ – ٣ – ٦ التجهيزات – دراسة تفصيلية :

• بالإضافة الى العوامل الأساسية التى تراعى فى تصميم الفراغات من النواحى المعمارية والاقتصادية والجمالية ، فإن الجوانب الإنسانية يجب أن تؤخذ ايضا فى الاعتبار ، ومن هنا فإن راحة التلميذ داخل الفصل تلعب دوراً اساسياً فى تصميم وتنفيذ الأثاث حسب المقاييس الطبيعية للإنسان وحركته ونوع النشاط تحقيقا للمستوى الملائم من الراحة .

٢ – ٣ – ٦ – ١ الأثاث :

ويمكن تصنيف اثاث الفصل الدراسى شكل .. على اعتبار انه يشمل نوعين : النوع الأول ثابت حيث المقعد ولوحة الكتابة مثبتتين مع بعضهما ، والنوع الثانى غير الثابت حيث المقعد قائم بذاته على شكل كرسى ولوحة الكتابة على شكل مكتب متحرك ، وبصورة عامة ، فإنه :

– يفضل استخدام الطاولات والكراسى المتحركة المنفصلة حيث تحقق مزايا فى التجميع ومرونة فى التوزيع مع سهولة تنظيفها .

– عند استخدام النوع الثابت من الاثاث يجب ان يكون احد جزئى المكتب متحركاً (المكتب أوالمنضدة ..) حتى لا يعوق حركة التلاميذ .

– ويفضل ان يحقق الاثاث المستخدم الاشتراطات الآتية :
  – ان يتلاءم المجلس مع ابعاد المستخدم .
  – ان يمثل العمق ٢/٣ من طول الفخذ أو ١/٥ المقايس الكلى .
  – ان يكون الارتفاع مساويا للمسافة ما بين مفصل الركبة واسفل القدم ، كما يمكن اعتباره ٢/٧ من المقياس الكلى .
  – ان تكون المسافة بين الطاولة والمسند = طول الساعد أو ١/٥ المقياس التفصيلى .

التصنيف	المقياس	١٦٠/١٧٠ سم	مافوق ١٧٠ سم	الشكل
الأنواع الثابتة من الأثاث	العمر بالسنين	١٤/١٦عام	فوق ١٦عام	
	(A)ارتفاع المجلس	٤٥٫٦	٤٨٫٦٠	
	(B)حافة القمطر فوق المجلس	٢٧٫٦	٢٩٫٢٠	
	(C)ميل القمطر	٦٫٢	٦٫٦٠	
	(E)ارتفاع مسند الارجل	١٥٫–	١٥٫ –	
	(F)الارتفاع الكلى بمافيه مسندالارجل	٩٤٫٨	٩٩٫٥٠	
	(G)عرض الطاوله	٤٠٫–	٤١٫ –	
	(H)عرض المجلس	٣٢٫–	٣٤٫ –	
	(I) تباعد المسند عن حافة المنضدة	٣١٫٨	٣٣٫٦٠	
	(S)طول الوحدة	١٣٠٫–	١٤٠٫ –	
	(L)عرض الوحدة	٧١٫٨	٧٤٫٦٠	
الانواع الغير ثابتة	(h)ارتفاع الطاولة	٧٨	٧٨	
	(b)عرض الطاولة	٦٠	٦٠	
	(S) ارتفاع المجلس	٤٨	٤٨	
	(L)طول الطاولة	١٢٠	١٢٥	
	– ابعاد المجلس	٤٠×٤٣	٤٠×٤٣	

شكل (٨)
أثاث الفصل الدراسى (الاشتراطات والمقاييس)

٢ - ٣ - ٦ - ٢ السبورات

تستخدم السبورات سواء من المدرس أو التلميذ على حد سواء – ويلاحظ فى المدارس الحديثة ان السبورات تكون بكامل طول الحائط (فى معظم الاحيان) وقد يكون لها رف اسفلها لوضع الطباشير ....

وبإيجاز ، يمكن عرض اهم الاشتراطات الواجب توافرها لتحقيق اقصى قدر من الكفاءة فى استخدام السبورات ، فيما يلى :

- ان تكون السبورة مثبتة بميول بسيطة على الصامت الرأسى وذلك تجنبا لانعكسات الضوء عليها .
- يمكن تقسيم بعضها بخطوط افقية او مربعات أو تركها بدون تقسيم .
- يفضل ان تكون سبورة المدرس مكونة من جزء متحرك (فوق بعضها أو جانب بعضها) للابقاء على الكتابة اطول فترة ممكنة مع استمرار عمل المدرس على السبورة المتحركة ، ويمكن استخدام اجزاء منزلقة .
- الا يزيد ارتفاع السبورة عن اقصى ارتفاع يصل إليه الذراع عند امتداده لأعلى ، ويكون اقصى ارتفاع يمكن الكتابة عليه هو الارتفاع الذى يصل اليه الذراع بدون انحناء الشخص لاسفل .
- الا تزيد زاوية الرؤية بين طرفى السبورة وبين التلاميذ عن ٣٠° ، ويمكن حصر اهم المواد المستخدمة فى السبورة على اعتبار انها : الأردواز ، الخشب ، الزجاج المصنفر الموضوع فوق ارضية سوداء أو رمادية ، واللينوليوم أوالاسبستوس .

وتوضح الاشكال مختلف انواع السبورات الممكن استخدامها وتوظيفها كأحد الوسائل التعليمية محدودة التكلفة داخل فراغ الفصل الدراسى .

زيادة الاسطح بأستخدام جوانب منفصلــــــه

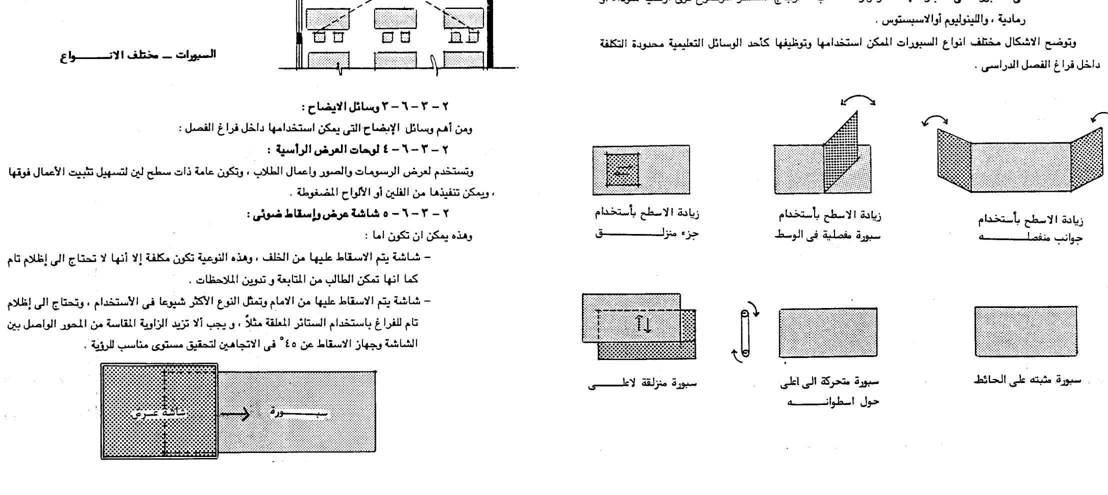
زيادة الاسطح بأستخدام سبورة مفصلية فى الوسط

زيادة الاسطح بأستخدام جزء منزلـــــــــق

سبورة مثبته على الحائط

سبورة متحركة الى اعلى حول اسطوانــــــه

سبورة منزلقة لاعلـــــــى



سبورة متنقلة تتحرك حول محور رأسى

سبورة متنقلة تستخدم فى المساقط الافقية المفتوحه ويمكن تحريكهـا حول محور افقـــــــــــــــى

زاوية الرؤية بين جانبى السبورة والتلاميذ لا تزيد عن " ٣٠° "

السبورات – مختلف الانـــــــواع

٢ - ٣ - ٦ - ٣ وسائل الايضاح :

ومن أهم وسائل الإيضاح التى يمكن استخدامها داخل فراغ الفصل :

٢ - ٣ - ٦ - ٤ لوحات العرض الرأسية :

وتستخدم لعرض الرسومات والصور واعمال الطلاب ، وتكون عامة ذات سطح لين لتسهيل تثبيت الأعمال فوقها ، ويمكن تنفيذها من الفلين أو الألواح المضغوطة .

٢ - ٣ - ٦ - ٥ شاشة عرض وإسقاط ضوئى :

وهذه يمكن ان تكون اما :

- شاشة يتم الاسقاط عليها من الخلف ، وهذه النوعية تكون مكلفة إلا أنها لا تحتاج الى إظلام تام كما انها تمكن الطالب من المتابعة و تدوين الملاحظات .
- شاشة يتم الاسقاط عليها من الامام وتمثل النوع الأكثر شيوعا فى الأستخدام ، وتحتاج الى إظلام تام للفراغ باستخدام الستائر المعلقة مثلاً ، و يجب ألا تزيد الزاوية المقاسة من المحور الواصل بين الشاشة وجهاز الاسقاط عن ٤٥° فى الاتجاهين لتحقيق مستوى مناسب للرؤية .

شاشة عرض ← سبـــــــورة

٢ – ٣ – ٧ التشطيبات :

الحوائط:

يجب ان يكون الجزء الأسفل من الحوائط (وبارتفاع ٨ر١ – ٢ر٢م) من مادة قوية التحمل غير قابلة للتشقق حتى لا تتأثر باحتكاك الأثاث وسوء الاستخدام من جانب الطلاب .

ويمكن استخدام البياض الأسمنتى المدهون ببوية اللاكيه غير اللامعة باعتباره ارخص انواع التشطيبات .

الارضيات:

يجب العناية باختيار انواع الارضيات الملائمة للفصول الدراسية لاعتبارات فنية وصحية واقتصادية – وبصفة عامة :

- يوصى باستخدام ارضيات شديدة التحمل ، غير موصلة للرطوبة غير باردة فى الشتاء ، تتصف بالقدرة على إمتصاص الصوت ، سهلة التنظيف ولا تتأثر بالمياه .
- يفضل ان تكون الارضيات من البلاط الموزاييك لقوة تحمله وسهولة صيانته وتنظيفه .
- يمكن استخدام ارضيات اللينوليوم لتعدد مزاياه (خاصة بالنسبة للصوت)
- يمكن ايضاً استخدام ارضيات الفينيل سمك ٤ مم (للصوت)
- يفضل عدم استخدام الارضيات الكاوتشوك أو المطاطية وذلك لتأثرها بالعوامل الجوية .

الوان البياض:

يفضل استخدام الألوان الفاتحة فى دهان فراغات الفصول على ان تكون نوعية البويات المستخدمة غير لامعة لتفادى ظاهرة الإبهار ، ويفضل ان تكون ألوان الحوائط الداخلية للفصول من الوان هادئة ومريحة كالأصفر الفاتح والرمادى الفاتح ... كما يجب مراعاة التناسق بين الوان الحوائط ولون الاثاث المستخدم (جدول ٨)

ويفضل ان تكون دهانات الأسقف من اللون الابيض لتحقيق انعكاس الضوء داخل الفراغ .

الفراغ	السقف	حوائط	ارضيات	اللون
الفصل الدراسى	مصيص بلاستيك	بلاستيك لاكيه – زيت مطـ	موزايكو – فنالتكس اسمنتى املس	اصفر فاتح – رمادى فاتح
المعامل	مصيص بلاستيك	بلاط قيشانى بلاستيك	موزايكومقاوم للاحماض سيراميك	" " " "
المكتبة والفصول [illegible]	مصيص بلاستيك	بلاستيك زيت مط	موزايكو فنالتكس	" " " "
[illegible]	مصيص زيت	بلاستيك زيت مطاط	ارضية ترانزو – موزايكو	" " " " "

جدول (٨)

التوصيات الخاصة بتشطيبات فراغات الفصول

ثانيا : تجميع فراغات الفصول :

٢ – ٣ – ٨ طرق تجميع فراغات الفصول – البدائل والاحتمالات :

يمكن تجميع الفصول الدراسية باستخدام اكثر من بديل مع توظيف الطرقات لخدمة هذه الفصول ، ويمكن أن تكون الطرقة من جانب واحد أو ان تكون الفصول على جانبها من الناحيتين أو يكون التجميع بدون طرقات والجدول (٩) دراسة مقارنة لبدائل تجميع فراغات الفصول واهم مميزات وعيوب كل منها .

٢ – ٣ – ٩ مرونة التصميم والتجميع – البدائل والمقترحات

تعتمد المرونة الخارجية لتجميع وحدة الفصول الدراسية على :

- الحل التصميمى للوحدة .
- طريقة التجميع .
- العناصر الخدمية المرتبطة بالوحدة .
- طريقة الإنشاء والمواد المستخدمة .
- الشبكة الموديولية .
- بدائل فصل وجمع الفراغات .

وتعتمد البدائل المطروحة على امكانية ضم وحدات الفصول أو فصلها تبعاً للاحتياجات الفراغية لنوع النشاط ومتطلبات الاستخدام من ناحية ، و العلاقة الفراغية والوظيفية للعناصر والوحدات من ناحية أخرى . ويفضل استخدام القواطيع خفيفة الوزن المتحركة لتحقيق امكانيات الفصل والدمج طبقا لتنوع إحتياجات الانشطة التعليمية (على مدار اليوم الدراسى أو السنة الدراسية ..) شكل (٩) .

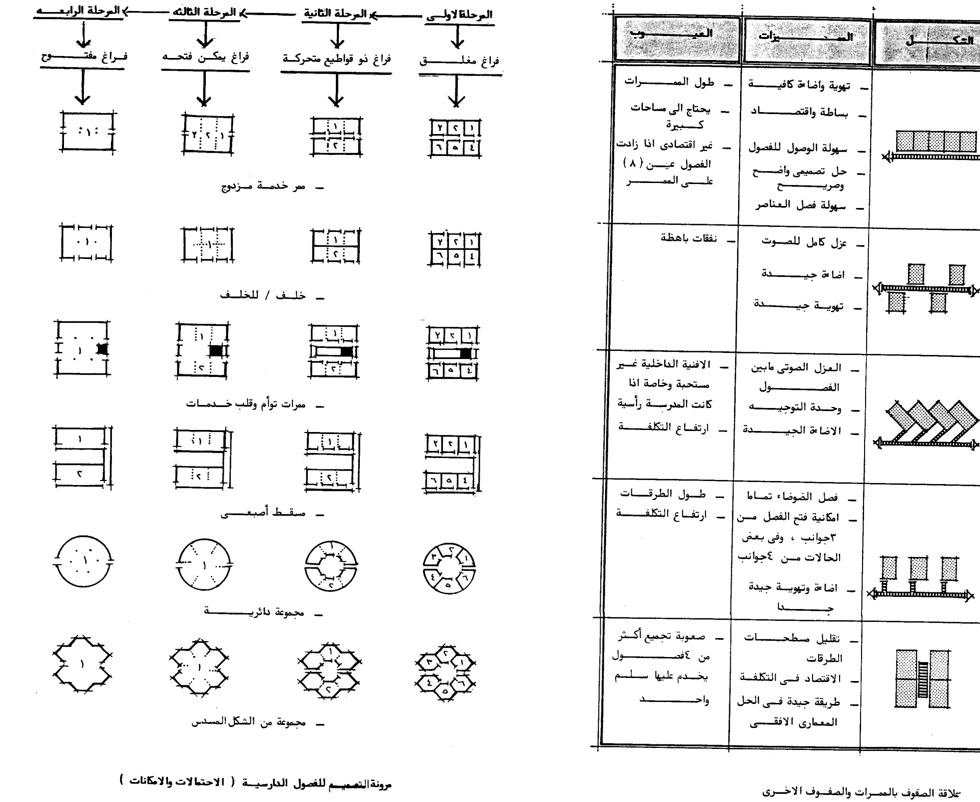
البديل	طريقة التجميع	الشكل	المميزات	العيوب
١	على جانب واحد أ – على ممر خطى ب – على ممرات متعامدة		– الطريقة ناجحة اذا لم يزيد عدد الفصول عن (٨) – تهوية كافية – اضاءة جيدة – بساطة واقتصاد – سهولة فصل العناصر – حل تصميمى واضح	– طول الممرات – غير اقتصادى اذا زادت الفصول عن (٨)
٢	– على جانبى الممر		– اقتصادية فى طول الطرقات – زيادة عرض الطرقات – اقتصادى	– ضعف الاضاءة – ضعف التهوية – صعوبة التوجيه

شكل (٩)

طرق تجميع الفصول حول الممرات

مسلسل	طريقة التجميع	الشكل	المميزات	العيوب
١	- تجميع الفصول بالتلاصق (شريطى)		- تهوية واضاءة كافية - بساطة واقتصاد - سهولة الوصول للفصول - حل تصميمى واضح وصريح - سهولة فصل العناصر	- طول الممرات - يحتاج الى ساحات كبيرة - غير اقتصادى اذا زادت الفصول عن (٨) على الممر
٢	- تجميع الفصول بالتبادل		- عزل كامل للصوت - اضاءة جيدة - تهوية جيدة	- نفقات باهظة
٣	- تجميع الفصول على النظام المائل		- العزل الصوتى مابين الفصول - وحدة التوجيه - الاضاءة الجيدة	- الافنية الداخلية غير مستحبة وخاصة اذا كانت المدرسة رأسية - ارتفاع التكلفة
٤	- فصول مستقلة تجمعها شرايين حركة رئيسية		- فصل الضوضاء تماما - امكانية فتح الفصل من ٣جوانب ، وفى بعض الحالات من ٤جوانب - اضاءة وتهوية جيدة جدا	- طول الطرقات - ارتفاع التكلفة
٥	- التجميع دون الطرقات - استخدام عناصر اتصال رأسى		- تقليل مسطحات الطرقات - الاقتصاد فى التكلفة - طريقة جيدة فى الحل المعمارى الافقى	- صعوبة تجميع أكثر من ٤فصول يخدم عليها سلم واحد

علاقة الصفوف بالممرات والصفوف الاخرى



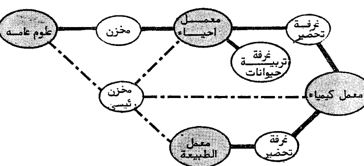
مرونة التصميم للفصول الدارسية (الاحتمالات والامكانات)

٢ - ٤ الفراغات المتخصصة :

٢ - ٤ - ١ فراغات المعامل - دراسة تفصيلية :

تختلف متطلبات المدارس الثانوية من معامل باختلاف المادة العلمية والأنشطة التى تتم داخل الفراغ طبقا للخطة الدراسية ، ويمكن حصر وتصنيف انواع هذه الفراغات على اعتبارأنها تشمل العناصر الاساسية التالية ، والشكل (١٠) يمثل توزيع الأنشطة بوحدة المعامل .

- صالات محاضرات العلوم .
- معامل لتدريس مادة الكيمياء .
- معامل لتدريس مادة الفيزياء .
- معامل لتدريس مادة الاحياء .

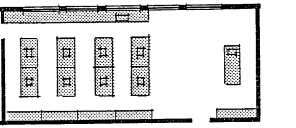
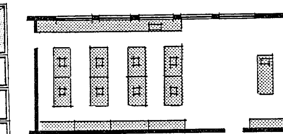
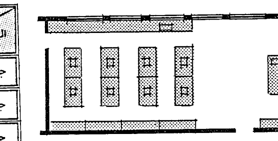
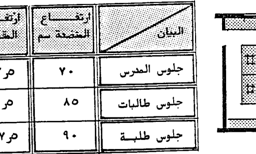
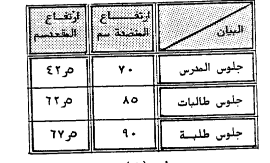
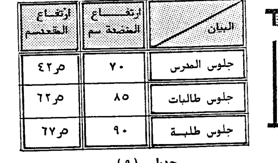
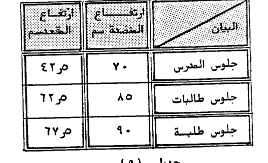
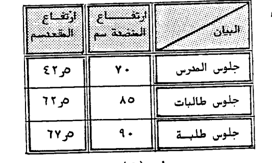
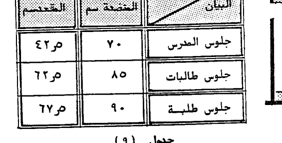
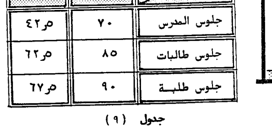
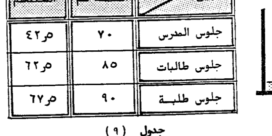
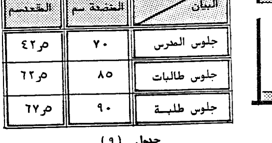


شكــــل (١٠)

العلاقة الوظيفيـــــة بين عناصر مجموعة العلــــوم

٢ - ٤ - ١ - ١ اشتراطات الفراغ :

- يفضل ان تشغل المعامل الدور الارضى للمبنى لتسهيل عمليات التخديم والتجهيز والامداد بالتوصيلات من ناحية ، والاستفادة من قوة تحمل الارضية من ناحية أخرى .
- يفضل تجميع فراغات المعامل فى وحدة متكاملة وعدم توزيعها على مستوى مختلف عناصر المبنى .
- يفضل ربط فراغات المعامل ربطاً مباشراً بحجرات التجهيز مع مراعاة أهمية ان تكون قريبة من حجرات التدريس .
- **يفضل توجيه المعامل فى الاتجاه الشمالى أو الشمالى الشرقى للحصول على إضادة منتظمة (الدراسات البيئية فصل ٣) .**
- **يراعى الا يقل عدد ابواب المعامل عن عدد بابين على أن يكونا فى حائطين مختلفين .**
- **يجب دراسة بدائل توزيع الأثاث بما يحقق سهولة الحركة والامن والامان شكل (١١) .**
- **يفضل اختيار مواد التشطيبات التى تحقق اقصى قدر من التحمل سواء فيما يختص بمقاومة الأحماض أو تحمل نوعية الاستخدام وطبيعية النشاط .**

شكـل (١١)

نماذج مساقط افقية لفراغات معمل العلوم



الـموديول التصميى للمعامل

البيان	ارتفاع المنضدة سم	ارتفاع المقعد
جلوس المدرس	٧٠	٤٢ر٠
جلوس طالبات	٨٥	٦٢ر٠
جلوس طلبة	٩٠	٦٧ر٠

جدول (٩)

الارتفاعات المناسبة للاثاث المستخدم بالمعامل

٢ - ٤ - ١ - ٢ معمل الكيمياء - الفيزياء الاشتراطات العامة :

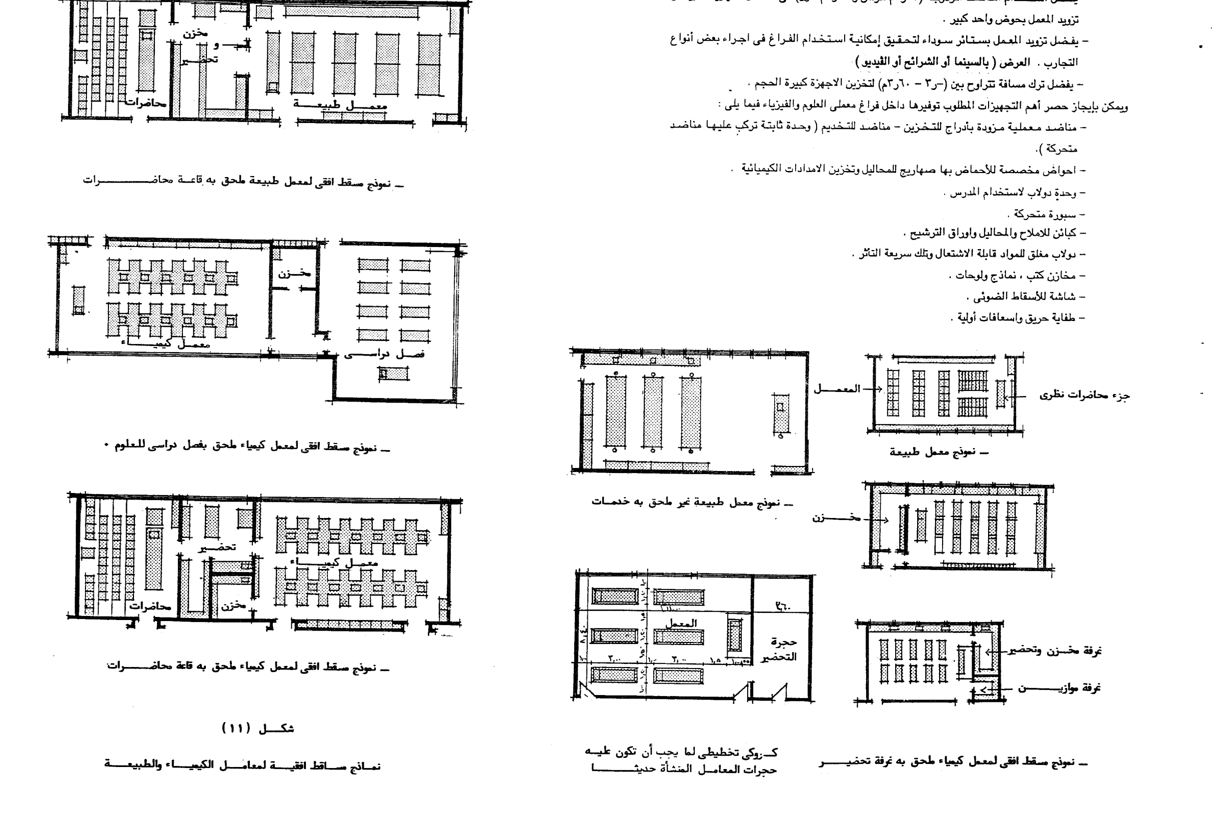
يمكن حصر أهم الاشتراطات الواجب توافرها داخل فراغ معامل الكيمياء والفيزياء ، وبدائل الحلول الفراغية)، وانواع ألتجهيزات شكل (١١) فيما يلى :

- يوفر للمعامل مناضد للعمل على ألا يقل طول المنضدة عن ٧٥ر م للطالب الواحد ، ولا يقل الارتفاع عن ٨٠سم على أن تجهز بتوصيلات كهربائية ذات تيار متردد ومستمر بالإضافة إلى توصيلات الغاز .
- يراعى ان يجاور كل مجموعة عمل ، حوض به صنبور للمياه .
- يراعى ان يزود المعمل بفرن واحد على الأقل ، على ان يوضع فوق قاعدة من الحجر أو الخرسانة المسلحة (٤ر٢ م طول و ٦٠رم عرض) ومزود بمدخنة للتخلص من الغازات والأبخرة .
- يخصص بالمعمل مكان لوضع الموازين - خلاف الميزان الذى يوضع فى حجرة التحضير وتحتاج الموازين الكبيرة الى ارفف طولها ٦ر٠م وعرضها ٤٠ر٠م .
- يراعى ان يصمم السقف بحيث يمكن تعليق خطافات يمكنها حمل ما يساوى ٢/١ طن .
- يراعى توفير اثاث وارفف من الخشب وتفادى استخدام المعادن لسهولة تأثرها بالاحماض - (ويفضل استخدام السيراميك فى تكسية المناضد والارضيات) .
- يفضل تخزين الأحماض المركزة والمواد السامة (اما فى المخزن الملحق بالمعمل أو فى دواليب مخصصة للتخزين) وبحيث يكون بعيداً عن متناول التلاميذ .
- يجهز المعمل بمنصة بارتفاع (١٢ر - ١٥ر م) مثبت بها منضدة سطحها من السيراميك - ومزودة بتيار ومخارج كهرباء وغاز ومياه - لاستخدام المدرس .

- يفضل استخدام المناضد المزدوجة (٣٥ر١م عرض و ٣٥ر١م طول) فى معامل الفيزياء ، ويمكن تزويد المعمل بحوض واحد كبير .
- يفضل تزويد المعمل بستائر سوداء لتحقيق إمكانية استخدام الفراغ فى اجراء بعض أنواع التجارب . **العرض (بالسينما أو الشرائح أو الڤيديو)**
- يفضل ترك مسافة تتراوح بين (-ر٣ - ٦٠ر٣م) لتخزين الاجهزة كبيرة الحجم .

ويمكن بإيجاز حصر أهم التجهيزات المطلوب توفيرها داخل فراغ معملى العلوم والفيزياء فيما يلى :

- مناضد معملية مزودة بأدراج للتخزين - مناضد للتخديم (وحدة ثابتة تركب عليها مناضد متحركة).
- احواض مخصصة للأحماض بها صهاريج للمحاليل وتخزين الامدادات الكيميائية .
- وحدة دولاب لاستخدام المدرس .
- سبورة متحركة .
- كبائن للاملاح والمحاليل واوراق الترشيح .
- دولاب مغلق للمواد قابلة الاشتعال وتلك سريعة التأثر .
- مخازن كتب ، نماذج ولوحات .
- شاشة للأسقاط الضوئى .
- طفاية حريق واسعافات أولية .



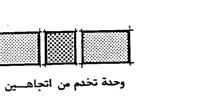
شكل (١١)

نماذج مساقط افقية لمعامل الكيمياء والطبيعة

٢ - ٤ - ١ - ٣ معمل الاحياء - الإشتراطات العامة:

بالإضافة الى الاشتراطات العامة الواجب مراعاتها لتحقيق المتطلبات الوظيفية لفراغات المعامل يوصى فى معمل الأحياء - شكل (١٢) - يراعى ما يلى :

- اختيار موقع المعمل بحيث يكون فى الدور الأرضى للمبنى المدرسى ، على ان يكون متصل اتصالا مباشراً بالفراغات الخارجية المزودة بحظائر الحيوانات والنباتات التى تدخل ضمن البرنامج التعليمى .
- تجهيز الحائط الأمامى بسبورة متحركة .
- توفير منضدة للشرح يمكن استخدامها فى عرض المجسمات ، وبحيث لا يقل عرضها عن ٧٠رم وبارتفاع من ٦٠ر إلى ٩٠رم .
- يفضل استخدام مناضد للعمل مستطيلة الشكل على ان يخصص لكل طالب ٧٥رم.
- يتم إمداد معمل الاحياء بعدد ٤ احواض صغيرة و ٢ حوض كبير ، على ان توضع بالمناضد الملاصقة للحائط.
- تزويد الفراغ بستائر سوداء لتحقيق إمكانية الإظلام بغرض استخدام اجهزة الاسقاط الضوئى .



كروكى للعلاقات الوظيفيـــة لعناصر معمل الاحيـــاء

الحديول التصميمىلوحـدات فرش معمل الاحيـــــاء

شكل (١٢)
سقط افقـــى لمعمل الاحيـــــاء

ويمكن بايجاز حصر أهم انواع التجهيزات المطلوبة لمعمل الاحياء فيما يلى :

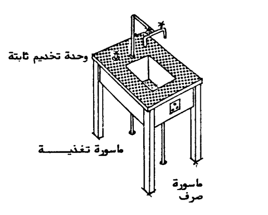
- دولاب لتخزين النباتات والحيوانات المحنطة .
- شاشة اسقاط ضوئى ، ميكروسكوب ، نماذج ، لوحات ايضاحية ومخازن لحفظها .
- ادوات تشريح وعينات مع تزويد الفراغ بثلاجة .
- أحواض نبات .
- مخزن لأوراق الترشيح .
- مخزن اسعافات أولية .
- حدائق وصوب للنباتات .
- حظائر للحيوانات والطيور .
- فراغ تعليمى خارجى (منطقة مفتوحة) .
- مسطح لعمل نماذج .
- مناضد للعمل (يمكن لمجموعة مكونة من ٢ - ٤ تلاميذ استخدامها) .
- مخازن للمراجع العلمية والتجهيزات البسيطة .

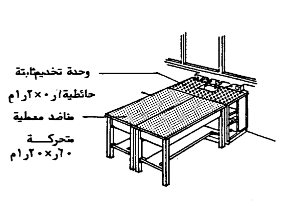
والشكل (١٣) دراسة توضيحية لبعض التجهيزات المستخدمة فى مختلف أنواع المعامل التى تتطلبها المدرسة الثانوية .

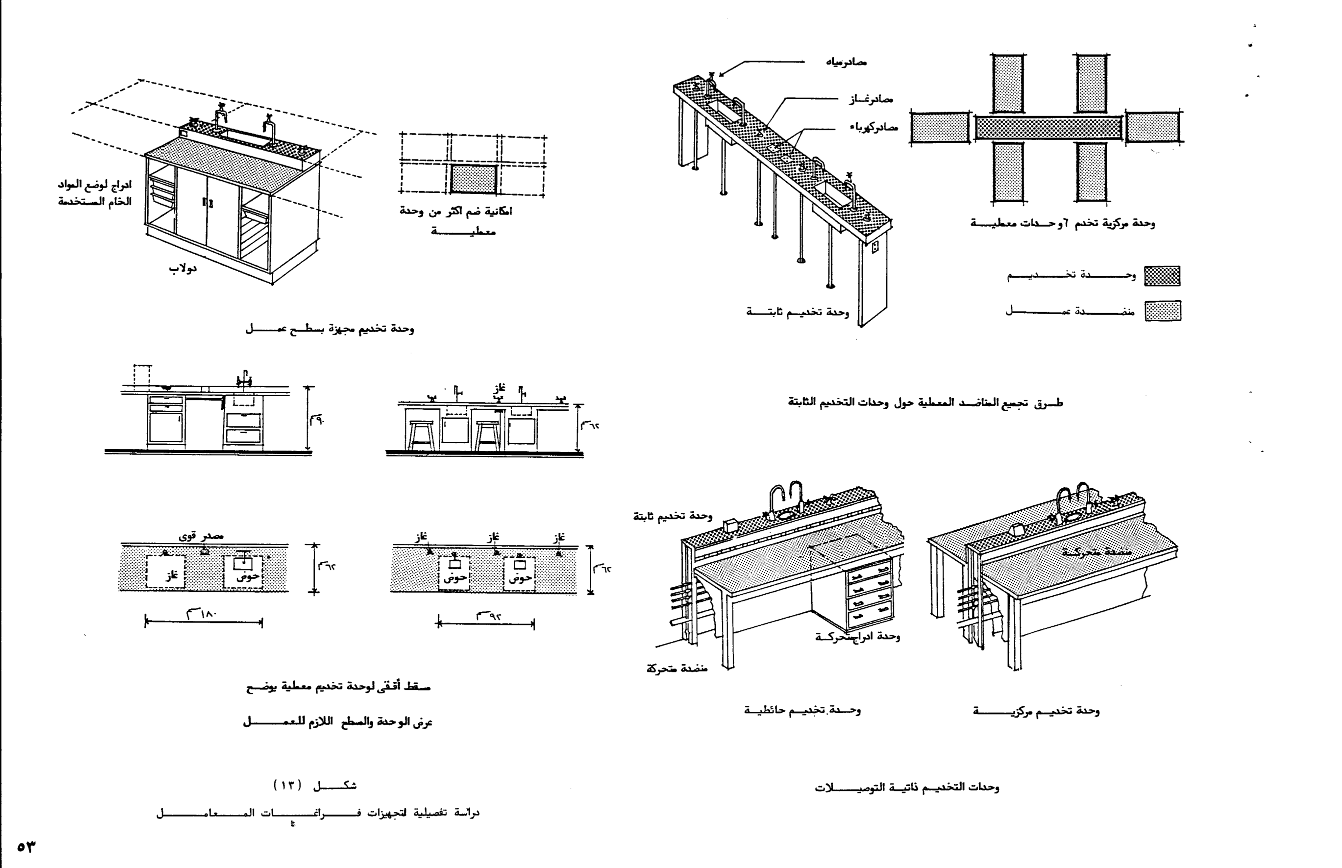
وحدة تخدم من اتجاهـين

وحـــدة تخدم من ثلاث جهات

وحدة حائطية تخدم من اتجاه واحـد







شكل (١٣)
دراسة تفصيلية لتجهيزات فراغات المعامل

٢ - ٤ - ١ - ٤ حجرات التحضير والمخازن :

تتضمن المواصفات والاشتراطات العامة للمعامل ، ان يتم تزويدها بحجرة للتحضير ومخزن ، (ويمكن ، لخفض التكلفة تزويد كل معملين بغرفة واحدة للتحضير) على ان يراعى فيها ما يلى :

- ان تكون على اتصال مباشر بالمعمل مع ضرورة اتصالها بطرقة التخديم .
- ان يكون مسطحها فى حدود ٢٥ - ٣٠م٢ ويفضل ان يساوى عرضها عرض المعمل .
- ألا يقل العرض بأى حال من الاحوال عن ٣ م .
- تزويد الحجرة بشباك للتهوية ، ويفضل ان يكون بالجهة المقابلة شباك آخر لتحقيق التهوية المستمرة للتخلص من الروائح والأبخرة ..
- ان تزود بأرفف وادراج ودواليب وحوض ومنضدة تكفى لـ ٦ موازين على أن يكون الحوض اسفل الشباك .
- تستعمل مواد تشطيب تتصف بالقدرة على مقاومة الاحماض والقلويات وقابلة للغسيل (يفضل استخدام السيراميك) .

ويراعى بالنسبة **لغرفة تحضير معمل الكيمياء :**

- وجود ارفف مفتوحة لتخزين المواد الكيميائية .
- وجود مكان مخصص للمواد سريعة التأثر والاحماض والقلويات .
- توفير منضدة متحركة بنفس المواصفات المذكورة سابقا .
- توفير مكان لتخزين اللوحات .

- أما بالنسبة **لغرفة تحضير معمل الفيزياء فيراعى :**

- توفير صندوق مقسم الى ادراج صغيرة ١٠ × ١٠ سم لتخزين الاجهزة الصغيرة .
- توفير مخارج كهرباء وتيار متردد .
- منضدة عمل بها حوض مزود بمجرى من ناحية واحدة ذات قدرة عالية للتحمل . ويراعى توفير مخزن له نفس مساحة حجرة التخزين وذلك فى حالة الفصل بين كل من التحضير والتخزين .

٢ - ٤ - ١ - ٥ قاعة المحاضرات - المدرج :

يتم تخصيص حجرة لمحاضرات العلوم - متصلة بالمعامل المختلفة - وذلك طبقا لمتطلبات برامج وخطة التعليم ، يهدف لتدريس مادة العلوم بتخصصاتها المختلفة - شكل (١٤) - :

ويراعى فى تصميم هذه الفراغات ما يلى :

- أن يتسع هذا الفراغ لاستيعاب حوالى ٣٦ طالب .
- ألا تقل المساحة عن حوالى ٤٨م٢.
- ان يتراوح نصيب التلميذ بين ٤ر١ و ٥ر١م٢ من مسطح الفراغ .
- ان يزود الفراغ بستائر سوداء للاظلام عند استخدام الاسقاط الضوئى .
- أن يزود الفراغ بمنضدة لا يقل عرضها عن ٧٠ر م .

مسقط أفقى للقاعة — غرفة تحضير — طرقة

قطاع فى القاعة

قطاع فى المقاعد — ٤٠ — ٧٠ — ٤٠ — ٩٥

شكل (١٤)

قاعة محاضرات العلــــوم

٢ - ٤ - ١ - ٦ الاشتراطات الفنية :

تؤثر طريقة توزيع الشبكات داخل حدود المبنى ، وربطها بشبكات البنية الأساسية على كفاءة المبنى ومرونته المستقبلية وامكانيات الصيانة .

وتكون شبكات التوزيع اما مختفية داخل فتحات رأسية أو افقية مزودة بأبواب للكشف عليها ، أو ظاهرة فى الاسقف والحوائط ، وفى الحالة الأخيرة فإن الأمر يتطلب التنفيذ الدقيق والمعالجة الجمالية ، حتى لا يؤثر شكلها على التصميم الداخلى للفراغ ومرونته .

وتنقسم شبكة التغذية :

- مواسير رئيسية تغذى المبنى .
- مواسير فرعية تغذى فراغات المعامل وتتصل بالصنابير المزود بها الأحواض أو مناضد العمل .

وتؤثر طريقة التوزيع على التصميم العام للفراغ ، ويكون التوزيع اما افقيا أو رأسيا ، وبصفة عامة يفضل التوزيع الرأسى ، ويمكن تركيب المواسير الفرعية التى تغذى الصنابير بإحدى الطريقتين :

- تغذية علوية ، بحيث تركب المواسير بسقف المعمل اسفل منضدة المواد ، وتغذيتها بالدور العلوى مع ثقب السقف ليتصل بالمنضدة الملاصقة للحائط العلوى - ويلاحظ صعوبة هذه الطريقة .
- تغذية سفلية ، بحيث تسير المواسير فى خطوط اسفل ارضية المعمل ثم تتصل بالمناضد المراد تغذيتها من اسفل .

اما شبكة الصرف :

فإنه نظراً لاحتواء مخلفات حلقات المعامل على الكثير من المواد الكيميائية والمذيبات العضوية والتى تسبب تآكل مواسير الصرف ، فإن الأمر يتطلب معالجة المخلفات الكيميائية - فى خزان - بعد إضافة مواد كيميائية معينة لكى تتعادل معها ، وذلك قبل توصيل شبكة الصرف للمجارى العمومية . ويوصى باستخدام نوعيات خاصة من مواسير الصرف ، مثل :

- مواسير الرصاص المصنوعة من الرصاص الكيميائى - درجة نقائه ٩٨ر٩٩٪ - لمقاومة تأثير الأحماض .
- مواسير الزهر ويفضل النوع المزجج بالأملاح حتى تقاوم الأحماض والأهتزازات .
- مواسير الفخار المقاوم للأحماض وتعتبر من انسب الأنواع ، على أن تكون الوصلات من الكاوتشوك المقاوم لتأثير الأحماض .
- مواسير الزجاج وهى تتميز بمقاومتها للأحماض ، وتناسب صرف مخلفات المعامل ، إلا أنها مرتفعة التكلفة .

توصيلات المياه:

تستخدم المياه العادية فى تشغيل بعض الأجهزة ، وفى غسيل الانابيب ، وإجراء بعض التفاعلات الكيميائية ، هذا بالإضافة الى الأستخدامات العادية - ويوصى بتوفير :

- خزان للمياه مزود بمضخات لتثبيت ضغط المياه فى المواسير (٣ كجم / سم٢) - عند استعمال جميع الصنابير - على ان يكون معدل تصريف الصنبور الواحد من ١٠ - ١٤ لتر/ دقيقة .
- مواسير من الحديد المجلفن أو البلاستك ، مع التاكيد على أهمية صلاحية وسلامة جميع الوصلات.

توصيلات الغاز:

يوصى بتوفير الغاز الطبيعى ، واستخدامه فى المعامل لميزاته المتعددة و سهولة الاستخدام ، ويجب ان يكون ضغطه فى المواسير بين (٧ر – ٨ر كجم/سم٢) ، على ان تكون المواسير من الحديد الاسود (استيم) ، مع التأكد من سلامة جميع التوصيلات .

٢ – ٤ – ١ – ٧ التشطيبات :

يراعى فى تشطيب فراغات المعامل ما يلى :

- بالنسبة للأسقف يمكن ان تكون من الخرسانة الظاهرة ، وان تسمح بتثبيت بعض الأجهزة على ان يراعى ذلك عند صب الخرسانة .
- الارضيات تكون عادة من الخرسانة المسطحة الناعمة ، ويمكن تغطيتها بمواد غير قابلة للأشتعال ، ذات قدرة عالية فى مقاومة الأحماض ، مع توفير مجرى لتصريف المياه الزائدة .
- الحوائط : يراعى أهمية تغطية الحوائط باستخدام مواد تتصف بالقدرة على مقاومة الأحماض ، ويوصى باستخدام القيشانى أو السيراميك وبارتفاع لا يقل عن (٢٠ر١م – ٥٠ر١م) .

٢ – ٤ – ١ – ٨ احتياطات الأمن والأمان :

تعتبر الورش والمعامل من أكثر الفراغات تعرضا لأحتمالات الحرائق والحوادث ويرجع ذلك الى :

- استخدام التجهيزات التى تعتمد على الكهرباء وما يستتبع ذلك من توصيلات .
- وجود الماكينات والموتورات .
- وجود شبكة مواسير الغاز مع استخدام المواقد .
- وجود مخلفات قد تكون قابلة للأشتعال .
- وجود مواد كيميائية ذات طبيعة سهلة الاشتعال .

ويتطلب الامر ، تركيز العناية بتوفير جميع المتطلبات والاحتياجات بغرض تقليل فرص نشوب الحريق ، وذلك بمراعاة ما يلى :

- التمييز بين صنابير الغاز وصنابير المياه (باختيار ألوان مختلفة) مع تسهيل عملية التحكم فى تدفق الغاز .
- تركيب برايز الكهرباء بحيث تكون بعيدة عن مصادر المياه ، مع تغطيتها .
- اختيار مواد التشطيبات والتجهيزات من مواد غير قابلة للأشتعال .
- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية .
- توفير منصهر خاص بكل معمل – ويفضل ان يكون اوتوماتيكيا .

وفيما يختص بمقاومة النيران ومنع إنتشارها ، فيراعى عمل الاحتياطات التالية :

- تصميم شبكة مستقلة من مواسير المياه بأقطار تتناسب مع حجم المبنى وتوسعاته المستقبلية لمقاومة الحرائق، وتغذى هذه المواسير حنفيات الحريق الموصلة بخراطيم توضع فى طرقات المبنى ، مع مراعاة ألا تزيد المسافة بين كل حنفيتين عن ٥٠ م ، وان تكون اقرب ما يكون من فراغات المعامل .
- توفير مضخات يدوية من النوعية التى تضخ مواد كيميائية لاطفاء الحرائق الناتجة عن اشتعال أى من أنواع المواد ، ذلك ان المياه وحدها قد لا تكفى لاطفاء بعض المواد الكيماوية والمذيبات العضوية .. بل قد تزيد من اشتعالها – تدريب الأفراد على استخدام هذه المضخات بقدر عال من الكفاءة ، باعتبار ما تحققه من سرعة وسهولة التحكم فى الحرائق .

وبصفة عامة ، توصى الدراسة بعمل الاحتياطات التالية بالنسبة لفراغات المعامل :

- توفير باب رئيسى وباب ثانوى لفراغ المعمل ، ويفضل ألا يفتح الاثنين على نفس الطرقة .
- ان تفتح ابواب المعامل الى الخارج وفى اتجاه الطرقات .
- ان يزود كل معمل بمضخة توضع فى مكان يحقق سرعة وسهولة الاستعمال .
- ان تخزن المواد على ارفف ، بحيث تكون اعلى نقطة ارتفاع أسفل السقف بمسافة ٦٠ سم .
- ان تخصص غرفة لإجراء التجارب على المواد المشتعلة .
- ان يتم اختيار مواد نهو المعامل من نوعية مواد تقاوم عمليات التآكل والتفاعل مع الأبخرة والأحماض .
- توفير التهوية المناسبة لمنع تراكم الابخرة داخل فراغ المعمل .
- (يمكن استخدام صناديق الأبخرة Hoods)

٢ – ٤ – ٢ فراغات التربية الفنية :

وتضم هذه الفراغات : صالات الأشغال ، صالات الرسم والهوايات ، صالات التدبير المنزلى (للبنات .) ، وبصورة تفصيلية ، يمكن تناول هذه الفراغات – كما يوضح الشكل (١٥) التوزيع العام للأنشطة ، التى تختلف انواعها باختلاف المنهج الدراسى ، وعلى إعتبار الفراغات الأتية :

شكل (١٥)

العلاقة الوظيفية بين عناصر مجموعة الـــــورش

٢ - ٤ - ٢ - ١ صالات الأشغال - الإشتراطات العامة للفراغ :

وتستخدم هذه الصالات لعدة انشطة اهمها : الأعمال الخشبية البسيطة - الأعمال المعدنية البسيطة - تشكيل المواد و يتم تحديد عدد الفراغات طبقا لاحتياجات كل مبنى ونوعية الدراسة وعدد تلاميذ المدرسة ، ويكون التركيز على توفير هذه الفراغات وبصورة أكثر تكاملاً وتخصصاً فى المدارس الفنية ويفضل :

- الا تقل المساحة عن ٧٦ م٢ .
- الا يزيد عدد الطلاب عن ٢٠ طالب .
- الا يقل نصيب الطالب عن ٣٫٨٠ م٢ .
- الا يقل عرض الفراغ عن ٧٫٢٠ م لتحقيق مرونة استيعاب الاحتياجات والتجهيزات .
- الا يقل الارتفاع عن ٣٫٢٠ م .
- يراعى توفير التهوية المستمرة والإضاءة الطبيعية بعمل الفتحات اللازمة ، مع التأكيد على اهمية دراسة منسوب الفتحات بحيث يسمح باستخدام الجزء السفلى للحوائط فى وضع التجهيزات .
- يراعى ضمان انتظام الإضاءة الطبيعية ، و (الصناعية) فى حالة استخدام الفراغات مساءاً .
- يراعى تزويد الفراغ بعدد ٢ حوض على الأقل ، وبعض دواليب التخزين ، وارفف لعرض المنتجات .
- يفضل تجميع هذه النوعية من الفراغات بحيث تتجاور مع بعضها .

٢ - ٤ - ٢ - ١ - أ حجرات اشغال الأعمال الخشبية :

يراعى بالإضافة الى الاشتراطات السابقة :

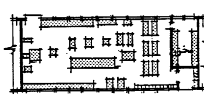
- تخصيص منضدة خشبية ٠٫٧٥ × ١٫٥ لكل طالبين
- الا تقل المسافة بين المناضد عن ١٫٠ م .
- الا يقل عرض الممرات الطولية عن ٠٫٩٠ م .

٢ - ٤ - ٢ - ١ - ب حجرات اشغال الاعمال المعدنية :

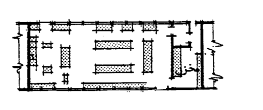
يراعى بالإضافة الى الاشتراطات العامة ، تحقيق ما يلى :

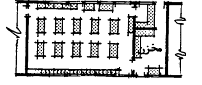
- تجهيز مناضد بعرض ٠٫٥٠ م وبطول ٣٫٦٠ م تتسع لحوالى ٦ طلبة .
- تعمل ارضية الفراغ من الخرسانة أو أى مادة لها نفس الخواص .
- تزويد الفراغ بمخارج للغاز والكهرباء .
- توفير فراغ مخزن على اتصال مباشر بالخارج لاستلام المواد والادوات الخام .

والشكل (١٦) يوضح نماذج لبعض من هذه الفراغات ، ويراعى أنه يمكن دمج التخصصات المختلفة (النجارة ، الاعمال المعدنية ، الكهرباء) فى فراغ واحد متكامل ، بمسطح لا يقل عن ٢٢٤م٢ ليخدم عدد لا يزيد عن ٤٠ - ٤٢ طالب .

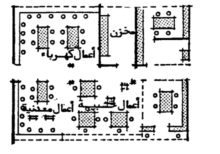


حجرة للاعمال الهندسية والمعادن — حجـــرة للاعمال النجـــارة

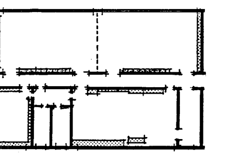




حجـــرة أشغـــال المساحة ٨٢م٢



وحدة مجمعة لاشغال بسطح ٢٢٤م٢ العدد ٤٢ طالـــب



وحدة مجمعة لدراسة الاشغـــال.

شكل (١٦)

النماذج المختلفــة لصالات الاشغـــــال

٢ - ٤ - ٢ - ٢ صالات الرسم - الاشتراطات العامة للفراغ :

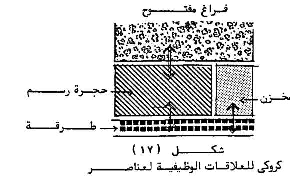
وتجمع هذه الصالات بين تدريس الرسم النظرى والرسم الهندسى ، ويراعى الاشتراطات العامة التالية :

- يفضل وضع صالات الرسم قريبا من الصالة متعددة الأستخدام وغرفة الموسيقى .
- يفضل ان تكون علي مستوى الدور الأرضى ولها امتداد للخارج ، بحيث يمكن توظيف واستغلال الفراغ المفتوح كامتداد طبيعى لها شكل (١٧) .
- يراعى الا تقل مساحتها عن ٨١ م٢ .
- الا يقل نصيب الطالب عن ٢٫٠ الى ٢٫٥٠ م٢ .
- يراعى تزويد هذه الصالات بـ ٢ ابواب ، بحيث يتصل احدهم بالطرقة والثانى بالمخزن والأخير بالفراغ المفتوح .
- يراعى تجهيز الحوائط بحيث تسمح بعرض الأعمال والرسومات .
- يراعى اختيار مواد تشطيب الحوائط بحيث تسهل عملية التنظيف ، وان تكون الارضيات من السيراميك أو الفينيل لتسمح بسهولة تحريك الأثاث دون الاضرار بها .
- يراعى استخدام مناضد فردية وجماعية على الا يقل طول المنضدة عن ٨٠ سم .
- يراعى توفير مخزن متصل بالفراغ لتخزين حوامل الرسم النظرى

أما صالات الرسم الهندسي فهذه تتطلب بالإضافة الى الاشتراطات العامة ، ما يلى :

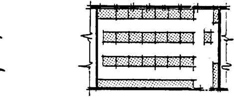
- الا يقل طول المنضدة للطالب الواحد عن ٩٠ر م ، وللطالبين ٦٥ر١ م ولثلاث طلاب ٢٥ر٢ م.
- الا يقل مسطح الفراغ عن ٨٠ م٢.
- ان يتراوح العمق بين ٦ - ٨ م .
- الا يزيد الطول عن ١٦ م وفى المتوسط يكون ١١ م .
- ان يلحق بالصالة مخزن بمساحة فى حدود ٣٠ م٢. لحفظ الادوات واللوحات .

ويوضح الشكل (١٨) نماذج لهذه النوعية من الفراغات ، كما يشير الجدول (١٠) الى المعايير المطبقة فى بعض دول العالم .



شكل (١٧)

كروكى للعلاقات الوظيفية لعناصر حجرة الرسم



شكل (١٨)

نماذج لحجرات الرسم

المساحة ٨٦م٢

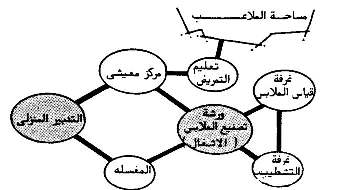
البلد	الابعاد	المساحة م٢
البلاد العربية	٩ × ٩	٨١
المانيا	٦×١١ : ٨×١٦	٨٨
انجلترا	٩×٩	٨١
المتوسط	٩×٩	٨١

جدول (١٠)

دراسة مقارنة للمعدلات القياسية العالمية

٢-٢-٢-٣ صالات التدبير المنزلى - الاشتراطات العامة للفراغ :

تتطلب المدارس الثانوية الخاصة بالبنات ، تجهيز فراغات متخصصة لتحقيق برامج ومناهج الخطة الدراسية ، ومن هذه الفراغات صالات التدبير المنزلى ، صالات اشغال الابرة ، حجرات الغسيل ... شكل (١٩) توزيع الأنشطة لمجموعة الأعمال المنزلية .





شكل (١٩)

العلاقة الوظيفية بين عناصر مجموعة الاعمال المنزلية

ويراعى فى صالات التدبير المنزلى :

- الا يقل مسطح الخدمة عن ٨٠ م٢ ويعرض لا يقل عن ٢٠ر٧م .
- ان يتسع الفراغ لحوالى ٢٠ طالبة .
- ان تزود الصالة بمخزن لا يقل عن (٩ - ١٠م٢) مجهز بأرفف تعلو عن الارضية حوالى ٩٠سم ، وبعرض (٢٢ - ٤٥ سم) ، وتكون هذه الارفف من الاردواز أو بغطاء من السيراميك لتسهيل عملية التنظيف مع عدم التأثر بالأحماض .
- يمكن إضافة بعض الفراغات الى المطبخ وحجرة الغسيل للتمرين على ترتيب الحجرات ، مع تزويد الفراغ بثلاجة أو أكثر حسب الاحتياج .
- يراعى تحقيق مستوى ملائم من الإضاءة والتهوية مع مراعاة موقع الفتحات .
- يراعى اهمية طلاء الحوائط الداخلية بمادة قابلة للغسيل مع عمل سفل مرتفع من القيشانى أو السيراميك .
- يراعى تزويد الفراغ بوسائل إطفاء الحرائق .

ويوضح الجدول (١١) بعض المعايير والمعدلات العالمية المطبقة فى هذه النوعية من الفراغات ، كما يوضح الشكل (١٩) نماذج لمعالجة المساقط الأفقية وتوزيع الأثاث .

شكل (١٩)

وحدة تدبير منزلى على شكل مطابخ منفصله

معيشه مطبخ نوم

شكل (٢٠)

وحــدة تدبـــــير منزلــــــى

الدولــــة	نصيب الطالب م٢
امريكــا	٥ر٣
انجلترا	٥ر٢
الجزائــر	٥ر٣
القلبــين	٨٠ر١
سيريلانكا	٠٠ر٣
جنوب اسيا	١٠ر٣
جنوب افريقيا	٨٠ر٣
المتـــوســـط	٠٠ر٣

جـــدول (١١)
دراسة مقارنه للمعدلات القياسيه العالمية للتدبير المنزلى :

أما التجهيزات فيراعى تجهيز صالات التدبير المنزلى شكل (٢٠) بما يلى :

- حوض واحد لكل ٤ طالبات مقاس ٦٠ × ٤٥ سم أو ٩٠ × ٤٥ سم .
- موقد واحد لكل ٢ أو ٣ طالبات ، ويفضل اختلاف انواع الوقود لتدريب الطالبات .
- مناضد خشبية مكسوة بالرخام أو السيراميك .
- مناضد حائطية بمقياس ٥ر١ × ٧٥ر م .

ويلحق بصالة التدبير المنزلى صالة للغسيل ، وفى بعض الاحوال تكون هذه الصالة منفصلة وهنا يراعى الآتى:

- ألا تقل مساحتها عن ٧٦ م٢ مع مراعاة شروط الإضاءة والتهوية .
- ان تزود الصالة بغلايات توضع مجاورة للأحواض ، وكذلك مجففات كهربائية أو يدوية معدل مجفف لكل ٣ أو ٤ طالبات .
- ان تزود الحجرة بالمياه الباردة والساخنة .
- يراعى ان تكون المخارج الكهربائية اعلى من منسوب المنضدة .

٢ - ٤ - ٢ - ٤ صالة اشغال الأبرة والخياطة-الاشتراطات العامة للفراغ :

فى بعض المدارس الثانوية - ذات الحجم الصغير - تضاف حجرة اشغال الأبرة الى صالة التدبير ، ولكن يفضل تخصيص فراغ مستقل حسب ما تتيحه امكانيات المبنى - ويراعى فى تصميم هذه الصالات الاشتراطات الأتية :

- ألا يقل مسطحها عن ٧٦م٢ لعدد حوالى ٢٠ طالبة .
- ان يلحق بها مخزن مزود بالارفف والدواليب لحفظ الأدوات والأقمشة .
- ان تخصص ماكينة حياكة واحدة لكل ٣-٤ طالبات .
- ان ترتب ماكينات الحياكة بحيث يكون مصدر الضوء عن يسار الطالبات .
- ان تزود الصالة بمنضدة طويلة للفصل ، ومناضد اخرى صغيرة بمقاس لا يقل عن (٧٥ر × ٥ر١ م) ، وكذلك تزوده بعدة مرايا عادية ومرايا اخرى مكونة من ٣ أجزاء متحركة ومزودة بستائر .
- ان تزود بغرفة قياس الملابس لا يقل مسطحها عن ٨٠ر م٢ .
- توفير مناضد للمكواة على اساس ٢ لكل ٢٠ طالبة .
- اختيار الارضيات من اللينوليوم أو الكاوتشوك أو مادة مشابهة لتمتص الضوضاء الصادرة من ماكينات الحياكة .
- مراعاة مستوى الإضاءة الملائم لنوعية النشاط .

ويوضح الشكل (٢١) دراسة تفصيلية للفراغ وإحتياجاته من تجهيزات .

حجرة شغل الابرة

منضـدة مكـواة حائطيـــة

ماكينة خياطـــة

منضدة مكواه قابلة للطى داخــل دولاب

شكل (٢١)
نماذج للماكينات والاجهزة المستخدمة داخل التدبير المـــنزلى

٢-٤-٢-٥ صالة التربية الموسيقية :

ويتم فيها نشاط ذو طبيعة خاصة ، حيث ينقسم البرنامج التعليمى إلى اربعة اقسام : التدريس النظرى ، الآلات، الكورال والأنشطة المرتبطة بالموسيقى والمسرح ، الحفلات ..

٢-٤-٢-٥-١ الإشتراطات العامة الفراغ :

- يفضل ان تكون على علاقة بالصالة متعددة الاغراض .
- يراعى ان تكون الأبواب عازلة .
- ان يزود الفراغ بحجرات للتمرين الفردى لا تقل عن (٢ر٠ × ٥ر٢م) وان تكون بعيدة عن وحدات الفصول ، مع مراعاة عزلها صوتيا عن الحجرات المجاورة .
- يراعى الا يقل عرض الابواب عن ٨٠ر١م للسماح بمرور الآلات الموسيقية .
- يراعى تشطيب الحوائط والارضيات باستخدام مواد عازلة للصوت كما يراعى ان تكون الحوائط المقابلة من شرائح غير متوازية لتجنب صدى الصوت .
- يراعى ان يتراوح زمن التردد الصوتى بين ٦ر١ : ٨ر١ ثانية . مع مراعاة مستوى الإضاءة الملائم (١٢٠ - ١٥٠ لوكس) .

ويوضح الشكل (٢٢) نماذج لمساقط أفقية لصالات الموسيقى، والاحتمالات المختلفة للحلول والتفاصيل الداخلية طبقا لطبيعة ونوع النشاط ، ويوضح الشكل (٢٣) حجرات للتمرين الفردى .

٢-٤-٢-٥-٢ التجهيزات :

يراعى توفير مجموعة التجهيزات التالية فى فراغ حجرة الموسيقى :

- سبورة يركب لها شاشة عرض .
- كراسى بيد غير مثبتة بالأرض .
- منضدة صغيرة .
- كونتر للأجهزة والكتب .
- منصة مرتفعة عن الارض ١٢ر م (للمدرس) .
- جهاز عرض - سماعات ٣٠ر × ٣٠ر
- توصيلات كهربائية .

ويراعى أهمية توفير (مخزن للتجهيزات) ملحق بالفراغ .

ويراعى توفير فراغ خاص لتخزين الآلات الموسيقية حوالى ٣/١ مساحة الصالة مع تزويده بما يلى :

- كبائن ٩٠ر × ٩٠ر بها شماعات وعصى الاوركسترا والاجهزة الصغيرة .
- مجموعة خزن ذات فواصل بعمق ٤٠ سم.
- بيانو، معدات للتسجيل .
- مناضد ، أرفف لصيانة وتخزين الآلات .
- حوض مياه ساخن وبارد .

- فراغ يستوعب ٤٠ طالب (عزف بيانو)

- فراغ يستوعب ٣٠ طالب (عزف بيانو)

شكل (٢٣)
حجرات تمرين فردية

- فراغ يستوعب ٧٠ طالب (عزف بيانو)

- تعليم الة الكمان

- تعليم الة كواتير

- فراغ يستوعب ٨٤ طالب

- تعليم الة اوشيللو

- مدرس ومجموعة محددة من الطلبه

احتمالات توزيع التلاميذ والاثاث فى فراغ التربية الموسيقية

شكل (٢٢)
نماذج تفصيلية لفراغ صالة الموسيقى وعلاقة التوزيع الداخلى بنوع الالة التعليمية وعدد الطلاب

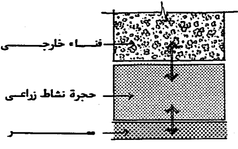
٢ – ٤ – ٢ – ٦ صالة التربية الزراعية :

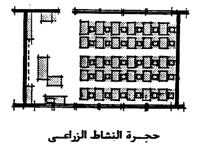
ويتم بها مجموعة من الأنشطة التى تتمثل فى زراعة النباتات والزهور والاعتناء بها ، بعض الصناعات الغذائية ، المرتبطة بالعملية الزراعية . ويمكن ان تكون حجرة النشاط الزراعى اما مغلقة أو فى الهواء الطلق أو داخل الصوبة

٢ – ٤ – ٢ – ٦ – ١ الاشتراطات العامة للفراغ :

- يجب الا تقل مساحة الفراغ عن ٨٠م٢ ويخصص لعدد ٤٠ طالب .
- ان يتم اختيار موقعها بالدور الأرضى، على ان تكون متصلة اتصالا مباشرا بالفناء .
- ان يلحق بالفراغ مخزن لحفظ المواد الأولية والمواد المصنفة .
- ان يزود الفراغ بحوضين للمياه الباردة والساخنة، مع توفير مخارج الغاز .
- ان يوفر ضمن تجهيزات الفراغ احواض لزراعة النباتات الصغيرة التى تحتاج لحماية خاصة .
- يراعى توفير بابين للفراغ، حدهما يفتح داخل المبنى والأخر على الحديقة مباشرة .

ويوضح الشكل (٢٤) توزيع العناصر لوحدة التربية الزراعية ونموذج للفراغ موضحاً به التجهيزات ..





حجـرة النشاط الزراعـى
المساحة ٨١م٢

شكل (٢٤)

كــــروكى للعلاقات الوظيفيــة لعناصر حجرة النشاط الزراعى

- يراعى توفير صوبة (زجاجية او خشبية لتربية النباتات)

٢ – ٤ – ٢ – ٧ صالة تعليم الآلة الكاتبة :

وتعتبر هذه الفراغات من ضمن صالات التعليم العملى (البسيط) فى مدارس التعليم الثانونى العام ، اما فى المدارس الثانوية التجارية فتعتبر من الفراغات الاساسية .

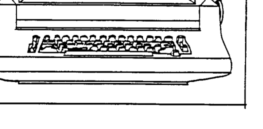
حفظ الكتب
مخازن
حفظ الالات
الكتابةبالمختزل
مخازن
الالة الكاتبة

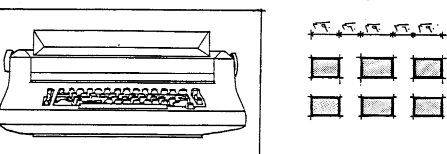
العلاقة الوظيفية بين عناصر المجموعة التجاريـــة

٢ – ٤ – ٢ – ٧ – ١ الاشتراطات العامة للفراغ :

- يجب الا تقل المساحة عن ٨٠م٢ .
- يفضل ان يتم عزل الفراغ صوتيا بواسطة المواد المعالجة التى تتصف بخاصية امتصاص الصوت، على ان تعالج بها الحوائط والأسقف والارضيات .
- ان يزود الفراغ بمناضد للعمل ، ويتم توفير منضدة لكل طالب بمقاس ٦٠ر × ٩٠ر وبينها ممرات تتراوح عروضها بين ٦٠ر إلى ٧٥ر م، والمسافة بين كل منضدة والاخرى لا تقل عن ٩٠ سم . كما يوضح الشكل (٢٥) .
- يزود الفراغ بمكتب وآلة كاتبة خاصة بالمدرس .







شكل (٢٥)

الابعاد القياسية للمقاعد المستخدمــة فــى الالــة الكاتبـــة

ماكينة الالة الكاتبـــة المستخدمة بالمدارس الثانـــــوى

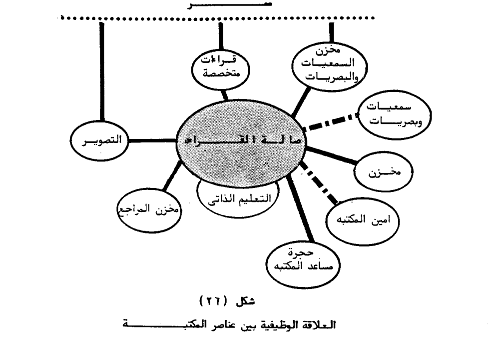
٢ – ٤ – ٣ فراغ المكتبة :

تحقق المكتبة فى المدرسة الثانوية غرضين اساسيين، غرض علمى وأخر اجتماعى ، وأهم ما تحتويه المكتبة هو الكتب العلمية والمراجع الخاصة بالمواد الدراسية والكتب والمراجع الخاصة بالحياة الاجتماعية . ويختلف المسطح العام للمكتبة باختلاف عدد طلاب المدرسة وعدد مستخدمى الفراغ .

ويمكن حصر أهم انواع الأنشطة التى تتم داخل فراغ المكتبة على اعتبار انها تشمل :

- القراءة والاطلاع .
- الدراسات الفردية أو الجماعية – كجزء من نشاط الفصل .
- العرض والأسقاط الضوئى .
- عرض الڤيديو .
- تخزين الكتب .

ويوضح الشكل (٢٦) توزيع الأنشطة لمجموعة المكتبة .



شكل (٢٦)

العلاقة الوظيفية بين عناصر المكتبة

٢ - ٤ - ٣ - الاشتراطات العامة للفراغ :

- يراعى اختيار موقع المكتبة فى منطقة الهدوء .
- يراعى فى تصميم المكتبة امكانية استخدامها فى غير أوقات الدراسة مع تحقيق سهولة الوصول اليها .
- الربط بين مساحة المكتبة وكثافة المدرسة ، ويوضح الجدول (١٢) مساحة وعدد الفراغات منسباً إلى كثافة المدرسة .
- يراعى ألا يقل نصيب الطالب من فراغ المكتبة عن ٣ر٠م٢ (فى حالة أرفف الكتب داخل الفراغ)
- تحديد مساحة المكتبة على اساس توفير اماكن تسع ٤/١ مساحة المترددين عليها .

كثافة المدرسة	حجرة القراءة	فصول المكتبة	المساحة م٢
٣٠٠_٥٠٠	١	–	٦٠
٥٠٠_٧٠٠	١	–	٩٠
٧٠٠_١٠٠٠	١	١	١٢٠
١٠٠٠_٢٠٠٠	٢	١	١٥٠

جدول (١٢)

اقل احتياجات لفراغات المكتبة تبعا الكثافة المدرسية

التجهيزات:

- يراعى توفير مناضد لاستخدامات الطلبة، وبحيث يتراوح عدد مستخدميها بين ٤ و ٨ طلبة - على ألا يقل الجزء المخصص للتلميذ عن ٦٠ سم، شكل (٢٧) .

رف كتب — منضده قراءه — مصدر اضاءه

الارتفاعات الخاصه بالمقاعد والمناضد بالمكتبه

الفراغ اللازم لمنضده قارئ واحد

الحد الادنى للمسافه بين مناضد القراءه

شكل (٢٧)

الابعاد المناسبة لمناضد القراءة ٦٠ × ٦٠ ، ٩٠ ، ٢٠ر١ ، ٥٠ر١

- يفضل استخدام المناضد المستطيلة .
- يراعى الا تقل المسافة بين كل منضدة عن ٥٠ر١ م .
- يراعى أن يكون ارتفاع المنضدة عن الأرض فى حدود ٧٥/٨٥ سم .
- ان يكون ارتفاع المقاعد عن ارضية الفراغ ٧ر٤٥ سم .
- توفير ارفف للكتب وبحيث يكون الحد الادنى للمسافات بين الارفف ٧٢ - ٨٥ سم .
- الا يزيد عرض الارفف المزدوجة التى توضع بين المناضد عن ٥٠ سم ، ويمكن إضافة اسفل الارفف جزء بعرض من ٧٠ إلى ٩٠ سم وفى حدود ٧٥ سم ارتفاع لحفظ المراجع، على الا يزيد ارتفاع الرف عن ٥٠ر١ م .
- يتم تحديد ابعاد ومقاسات الارفف فى المكتبة تبعا لمقاسات الكتب، وقد اسفرت نتائج الدراسات والأحصائيات على ما يلى :
  - ٩٠٪ من الكتب يقل عرضها عن ٢٣ سم .
  - احجام الكتب يمكن تصنيفها - كما فى المواصفات البريطانية - على اساس :
  - احجام كبيرة . ٣٠ × ٣٠ سم .
  - احجام متوسطة ٢٥ × ٢٥ سم .
  - احجام صغيرة ١٥ × ٢٥ سم .
  - ابعاد الارفف العادية فى معظم المكتبات بارتفاع ٥٠ر١ - ٨٠ر١ م .

عرض الرف ٢٠ - ٤٠ سم ارفف فردية .

٤٠ - ٧٠ سم للارفف المزدوجة .

وارتفاع الصفوف يتراوح بين ٣٠ ، ٤٥ سم.

- يتم حساب عدد الكتب بالمكتبة على اساس ٥ر١ إلى ٣ كتاب / طالب .

- وتكون كثافة المتر الطولى من الارفف على اساس :

- توقف عدد الكتب فى المتر الطولى من الارفف على نوع الكتب وعلى طريقة التخزين ، وبصفة عامة وحدة الارفف ٩٠ سم تحمل كتبا عددها : من ٣٠ - ٣٦ كتاب للاطفال .

٢١ كتاب أدب وتاريخ سياسى .

١٨ كتاب علوم وتكنولوجيا .

١٥ كتاب طب وعلاج .

١٢ كتاب قانون .

ويصل متوسط اجمالى ما تحمله الوحدة ٩٠ سم حوالى ٢١ كتاب شكل (٢٨) .

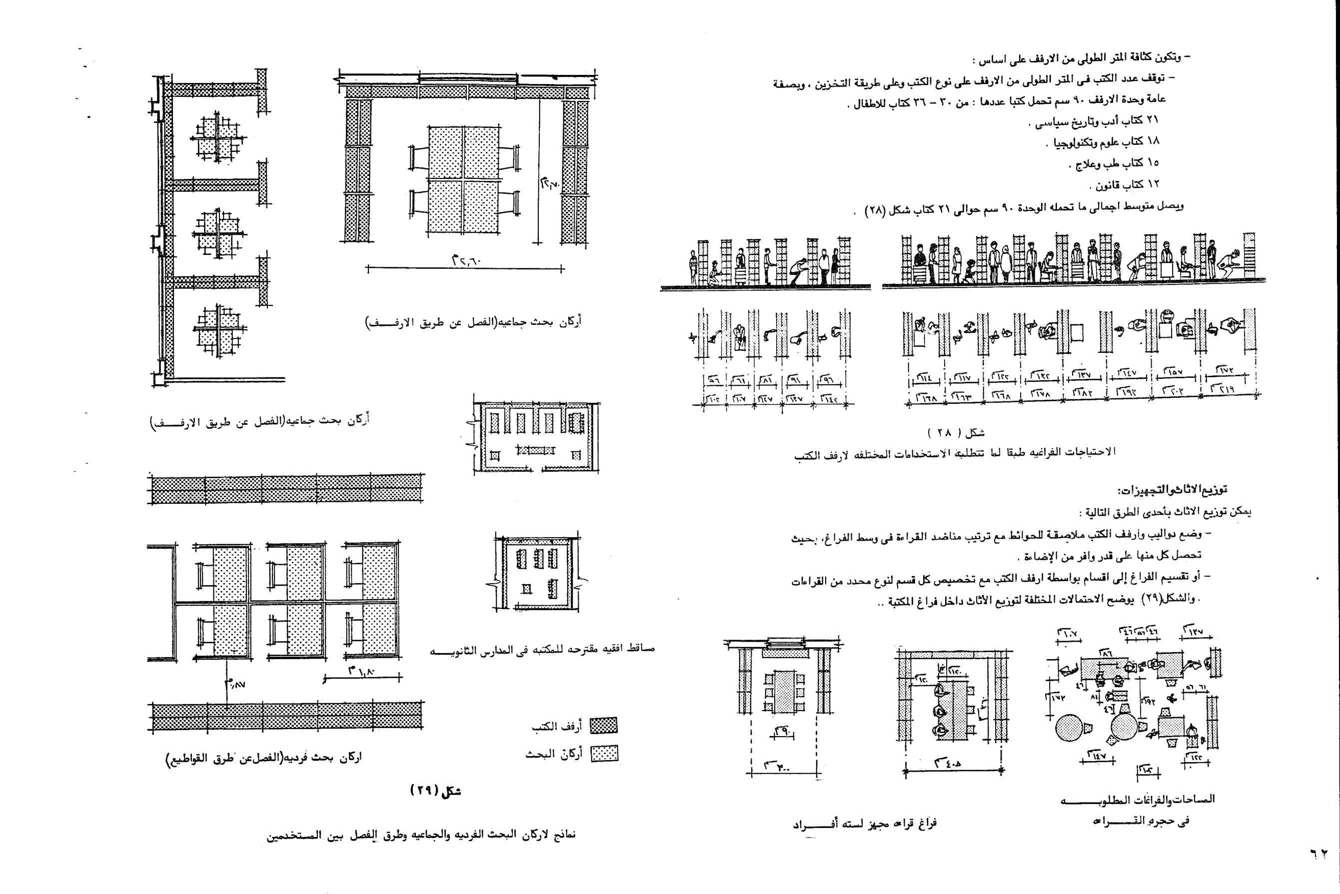
شكل (٢٨)

الاحتياجات الفراغيه طبقا لما تتطلبه الاستخدامات المختلفه لارفف الكتب

توزيع الاثاث والتجهيزات:

يمكن توزيع الاثاث بأحدى الطرق التالية :

- وضع دواليب وارفف الكتب ملاصقة للحوائط مع ترتيب مناضد القراءة فى وسط الفراغ، بحيث تحصل كل منها على قدر وافر من الإضاءة .
- أو تقسيم الفراغ إلى اقسام بواسطة ارفف الكتب مع تخصيص كل قسم لنوع محدد من القراءات . والشكل(٢٩) يوضح الاحتمالات المختلفة لتوزيع الأثاث داخل فراغ المكتبة ..



شكل (٢٩)

نماذج لاركان البحث الفرديه والجماعيه وطرق الفصل بين المستخدمين

٢ – ٤ – ٣ – ٢ التشطيبات

- يفضل استخدام الالوان الفاتحة فى دهان الحوائط لتحقيق اقصى قدر من الاستفادة من الإضاءة لتحقيق المستويات الملائمة.
- يراعى اختيار مواد الارضيات من الخشب أو الفينيل أو غيرها من المواد التى تتصف بالقدرة على امتصاص الصوت .

٢ – ٤ – ٣ – ٣ احتياطات الأمن والأمان :

- يراعى ، وفى الدرجة الأولى التخزين السليم للكتب كتأمين للمكتبة ضد الحريق .
- يراعى توفيروسائل إطفاء الحرائق داخل وخارج المكتبة وسهولة توصيلها واستخدامها عند الحاجة.

٢–٥العناصرالخدمية:

ويقصد بالعناصر الخدمية، مجموعة الخدمات التكميلية و الخاصة بالإدارة ، وكل من المخازن ودورات المياه وعناصر الأتصال الأفقى والرأسى ، وغرف المشرف الاجتماعى والطبيب والفراغات المتميزة وتضم المسرح ، صالات الألعاب المغطاه، الكافتيريا ....

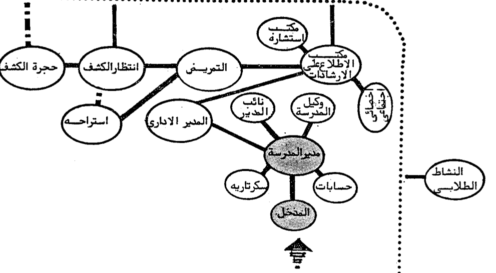
الفراغات التكميلية

٢ – ٥ – ١ الإدارة:

وتتضمن مجموعة الادارة، العناصر والفراغات التى يتم فيها العمل الادارى سواء ذلك الذى يتصل مباشرة بالطلبة أو بالزوار وأولياء أمور الطلبة .. ويمكن تقسيم هذه الفراغات الى :

- حجرة الناظر / المدير .
- حجرة السكرتارية .
- حجرات المدرسين .
- حجرة الوكيل .
- شئون الطلاب ، الارشيف والسجلات .
- حجرة الطبيب والاسعافات الأولية ، المشرف الاجتماعى .

ويختلف عدد الفراغات الادارية، ويرتبط ارتباطا مباشراً بحجم ونوع المدرسة . وتتكون الادارة من ٣ أجزاء اساسية مرتبطة وظيفيا ، جزء للمدير ومعاونيه، ويفضل ان يكون على اتصال مباشر بالمدخل الرئيسى للمبنى وبالمبانى التعليمية، فهو حلقة الاتصال بين الخارج والداخل والإشراف الرئيسى على المدرسة ، وجزء للأعمال الادارية (سكرتارية وشئون طلاب .وجزء الأعمال الخدمية المرتبطة بالطالب (الاسعافات والطبيب والمشرف الاجتماعى ...) يوضح الشكل(٣٠) العلاقة الوظيفية لمجموعة الادارة .



شكل (٣٠)

العلاقة الوظيفية بين عناصر مجموعة الادارة

الاعتبارات التصميمية لفراغات الإدارة :

فيما يختص بحجرة الناظر يراعى ما يلي :

- ان تطل على الافنية الداخلية ، وان تحقق للناظر امكانية الاشراف المباشر على باقى عناصر المبنى، وعلى الطلاب .
- ان تكون اقرب ما يكون الى المدخل الرئيسى .
- ان تتصل مباشرة بالسكرتارية .
- ان يلحق بها دورة مياه خاصة .
- ان يكون متوسط مساحتها ٣٠ م٢.

فيما يختص بحجرةالسكرتارية يراعى :

- ان تكون على اتصال مباشرة بالمدخل الرئيسى لأستقبال الزائرين .
- ان تكون على اتصال مباشر بالارشيف .
- ان يتراوح مساحة الحجرة بين ٢٠ م٢ – ٣٠ م٢ .

فيما يختص بحجرات المدرسين يوصى ب :

- ان تكون بعيدة عن الملاعب والأفنية لتوفير الهدوء
- ان تتراوح المساحة المخصصة لكل عضو من اعضاء هيئة التدريس بين ٣ : ٥ر٣م٢ . (ويمكن ان تقل هذه المساحة فى حالة زيادة اعداد هيئة التدريس عن ١٠ أعضاء) .

فيما يختص بحجرة الوكيل يراعى :

- إن تكون على اتصال بحجرة السكرتارية والارشيف .
- ان يكون مسطحها فى حدود ٢٠م٢ .

ويراعى فى غرف الامن : ان تقع اقرب ما يكون للمدخل الرئيسى لمبنى المدرسة ، وتكون مساحتها فى حدود ٦ - ٨ م٢

والشكل (٣١) امثلة متنوعة لمساقط الفراغات الادارية وطرق توزيع الأثاث ، مع التعرض لأمكانات المرونة التى تطرحها الشبكات الموديولية (٢ر١م ، ٥ر١م ، ٨ر١ ، ٤ر٢ م) .

فيما يختص **بحجرة الطبيب والاسعافات الأولية** يراعى:

- ان تكون قريبة من السكرتارية .
- ان يلحق بها مكان للعزل مع تزويد الفراغ بدورة مياه .
- ان تتراوح مساحتها بين ١٥ - ٢٠ م٢ .
- ان يتم تزويدها بسرير (يوضع بغرفة العزل) وحوض لغسيل الايدى (مع تغطية الحائط خلفه بالقيشانى) ، الاثاث وتجهيزات طبية لأداء الخدمة مع توفير دولاب لتخزين بعض الادوية .
- يفضل ان يكون الأثاث من النوع المعدنى لتسهيل عملية التنظيف والتطهير .
- يراعى ان تكون الارضيات والحوائط من مواد سهلة التنظيف مع استخدام الألوان الهادئة لتحقيق الشعور بالأمان .

فيما يختص بكل من **الخزينة والأرشيف وشئون الطلاب** يراعى :

- ان تكون على ارتباط وثيق بحجرة السكرتارية .
- تحقيق سهولة وصول الطلاب الى الفراغ المخصص لخدمتهم دون اختراق مجموعة الإدارة .

٢م١٢ — ٢م١٥ — ٢م٢٥

٢م٨ — ٢م١٠ — ٢م١٠

شكل (٣١)

امثلة لنماذج الفراغات الأدارية وطرق الفرش

- تقسيم الفراغات بأستخدام شبكة موديول ٢ر١م

١١٫٥٢ م٢ — ١٧٫٢٨ م٢ — ٢٣٫٠٤ م٢ — ٢٨٫٨ م٢

- تقسيم الفراغات باستخدام شبكة الموديول ٥ر١م

١٣٫٥ م٢ — ٢٠٫٢٥ م٢ — ٢٧ م٢

- تقسيم الفرغات باستخدام شبكة موديول ٨ ر١م٢

١٩٫٤٤ م٢ — ٢٩٫١٦ م٢ — ٣٨٫٨٨ م٢

- تقسيم الفراغات استخدام شبكة موديول ٤ر٢م

١١٫٥ م٢ — ٢٣٫٠٤ م٢ — ٣٤٫٥٦ م٢

- تقسيم الفراغات الأدارية باستخدام شبكة المديول المتغيرة مع تثبيت موديول العرض ٥م

- الفراغات اللازمة للاجتماعات والمقابلات

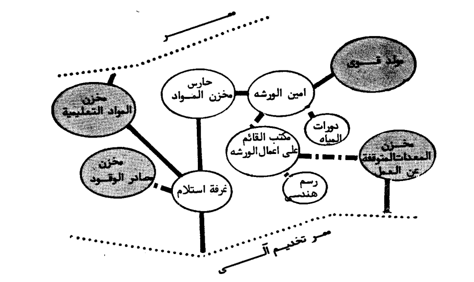
٦٤

٢ - ٥ - ٢ المخازن :

تنقسم المخازن الى انواع مختلفة طبقا لطبيعة ونوع التخزين والاحتياجات الفراغية للمواد المختزنة ، ويمكن بايجاز تحديد انواع المخازن التى يتطلبها برنامج المدرسة ، على اساس : مخازن خاصة بالكتب (ملحقة بالمكتبة) ، مخازن خاصة بالادوات التعليمية (أقلام ، طباشير ، كراسات ، تجهيزات ..) مخازن خاصة بتجهيزات الفراغات المتخصصة وتلحق بفراغاتها ، مخازن للتجهيزات الخاصة بالخدمة الترفيهية ، ادوات موسيقية ، قواطيع للعرض ، مقاعد للمسرح ...) مخازن خاصة بأدوات النظافة ويخصص لها اماكن للاستخدام اليومى ، مخازن ثابتة للكونترول وتخصص لحفظ اوراق امتحانات الطلبة (حسب ما تتطلبه المدة القانونية – حوالى ٣ سنوات.)

ويراعى ان يكون مسطح المخزن ملائم لنوع التخزين (الحد الادنى ٤ م٢ – الحدود العامة ٣٠م٢) مع مراعاة توفير مجموعة من الارفف لتحسين اداء الفراغ بالطول والعرض المناسب .

والشكل (٣٢) يوضح دراسة لفراغ المخزن وانواع وابعاد الاثاث المستخدم فى التخزين .



العلاقة الوظيفية بين عناصر مجموعة المخـــازن

شكل (٣٢)

نمـوذج لمخـزن مـدرسـة ثانـوى

اشكـال وابعـاد الدواليب المستخـدمـة

٢ - ٥ - ٣ دورات المياه

بالنسبة لدروات المياه المخصصة للأدارة – يراعى :

- توفير دورات المياه بواقع مرحاض وحوض لكل ١٥ــ٢٠ فـرد
- توفير دورة مياه منفصلة للسيدات .

بالنسبة لدورات المياه المخصصة للطلبة ، فإنه :

- يلزم توفير دورات مياه الطلبة بالأعداد المناسبة – جدول (١٤) .
- يراعى تجميع دورات المياه فى وحدة يسهل الوصول اليها من الفناء .
- يراعى توفير متطلبات التهوية الجيدة
- يراعى تخصيص دورات مياه منفصلة لكل من البنين والبنات .
- يفضل ان تكون المراحيض – من النوع الشرقى – حفاظاً على الصحة العامة .
- يفضل استخدام القواطيع من دورات المياه ويمكن أن تكون من الرخام سمك ٤ سم أو الكونتر المكسى ميلامين من الوجهين والمركب داخل قطاعات الومنيوم على شكل مجرى .
- يراعى العزل الجيد لدورات المياه مع استخدام مواد عازلة على مستوى عال من الكفاءة ضمانا لسلامة المبنى والفراغات .
- فى جميع الحالات تكون القواطيع مرتفعة عن الأرضية بمقدار ٢٠ سم ويكون ارتفاع قامتها العليا ٨٠ر١ م .
- تكون القواطيع بين المباول من الرخام سمك ٤ سم .
- يراعى ان تكون الارضيات من مواد سهلة التنظيف ، قوية التحمل ، مقاومة للمياه ويمكن استخدام القيشانى أوالسيراميك .
- بالنسبة للحوائط تراعى الاشتراطات السابقة ويوصى بتغطية الحوائط وبارتفاع اعتاب الأبواب بالقيشانى أو السيراميك .
- تراعى المعايير والمعدلات التالية :
- المساحة الملائمة / طالب -ر١م٢ – ٢٠ر١م٢
- المساحة الملائمة / طالبة ٢٠ر١م٢ – ٤٠ر١م٢.

ويراعى توفير التجهيزات على النحو الذى يحقق :

١ كرسى مرحاض + ٢ مبولة + ٢ حوض لكل ٤٠ طالب

١ كرسى مرحاض + ١ حوض لكل ٢٠ طالبة .

١ كرسى مرحاض + ٢ مبولة + ١ حوض لكل ١٥ – ٢٠ مدرس

١ كرسى مرحاض + ١ حوض لكل ١٠ مدرسات .

ويوضح الجدول (١٣) دراسة للعلاقة بين عدد التجهيزات الصحية / عدد طلاب المدرسة – كمتوسط .

ويشير الجدول (١٤) إلى المعايير المطلقة فى بعض دول العالم

العــــدد	اولاد			بنـــات	
	مراحيض	مباول	احواض	مراحيض	احواض
المائه الاولى	٦	٦	٢	٨	٢
المائه الثانية	٤	٣	١	٥	١
المائه الثالثة	٢	٢	١	٣	١
المائه الرابعة	٢	٢	١	٣	١
المائه الخامسة	٢	٢	١	٣	١

جـــدول (١٣)

التجهيزات الصحية المطلوبه تبعا لعدد طلاب المـــدرســة وتصنيفهـــم

الدولة	بيان
المانيا	١ مرحاض لكل ٢٥ تلميذة – أو نصف فصل . ١ مرحاض لكل ٤٠ تلميذ – أو فصل . ١ مبولة لكل ٢٠ تلميذ – أو نصف فصل .
هولندا	٢ مرحاض لكل فصل (بنين أو بنات) .
بلجيكا	١ مرحاض لكل ٢٥ تلميذ وتلميذة . ١ مبولة لكل ٢٥ تلميذ .
فرنسا	١ مرحاض لكل ٣٠ – ٤٠ تلميذ . ١ مبولة لكل ٥٠ تلميذ . ٣ مرحاض لكل فصلين بنات (٦٠ تلميذة) .

جـــدول (١٤)

المعايير المطبقة فى بعض دول العالم (المؤشرات) .

بالنسبة لدورات مياه اعضاء هيئة التدريس :

يراعى توفير دورات للعاملين بالمدرسة وعلى اساس :

- عدد ١ مرحاض + ١ مبولة + ١ حوض (متوسط ٢٠ مدرس) .
- عدد ٢ مرحاض + ٢ حوض غسيل ايدى (متوسط ٢٠ مدرسة) .

٢ – ٥ – ٤ عناصر الاتصال الأفقى والرأسى :

يتطلب الربط بين عناصر المبنى المدرسى توفير طرقات وممرات يتحكم فى اطوالها وعروضها اهمية تحقيق المستوى المطلوب من الراحة للتلاميذ فى حدود مسافات السير الملائمة ، وكما ان الربط بين العناصر افقيا يتم بتوظيف الطرقات بأن الربط بين العناصر رأسيا يتم بواسطة السلالم التى يراعى فى توفيرها العديد من الاعتبارات الوظيفية والأمنية ...

الطرقات والممرات – الاشتراطات العامة:

- يراعى فى تحديد عروض الطرقات ان تتناسب مع عدد التلاميذ (كثافة الاستخدام) .
- يجب ان يراعى اتجاهات الحركة فى تصميم وتحديد عروض الطرقات .
- يراعى ايضاً فى تحديد عروض الطرقات ارتباطها بكل من :
- عدد الفصول – طريقة التخديم (على صف واحد من الفصول أو على صفين) .
- يراعى ان يكون الحد الأقصى لطول الطرقات هو ذلك الطول الذى يخدم على ٨ فصول (٦٤م)
- يجب ألا يقل عرض الطرقة التى تخدم ٣٠٠ تلميذ عن : ٥٠ر٢م (مع التخديم على صف واحد من الفصول Single loaded) وألا يقل العرض عن –ر٣ م فى حالة التخديم على صفين من الفصول double loaded) .
- يفضل ان تفتح ابواب الفصول داخل الفراغ ، وفى حالة فتحها على الطرقات يراعى ألا يقل عرض الجزء الباقى من الطرقة عن ٢٠ر١ – ٥٠ر١ م .
- يراعى ألا يقل عرض الطرقات التى تخدم الإدارة عن ٥٠ر١ م .
- يراعى ألا يقل ارتفاع الطرقات عن ٧٠ر٢ م .
- يجب توفير مخارج للهروب من الطرقات – فى حالة نشوب حرائق .

السلالم – الاشتراطات العامة:

- يراعى – فى أى مبنى مدرسى – توفير عدد ٢ سلالم لتحقيق معايير الأمن والأمان .
- يراعى ان يكون الحد الأقصى للمسافة بين الفراغ المستخدم والسلالم – ١٨ متراً – وفى حالة استخدام فراغات مقسمة بواسطة قواطيع متحركة – ٥٠ر١٢م .
- الحد الأدنى لعدد السلالم – ١ سلم لكل ١٢٠ طالب – بعرض ٥٠ر١ م كحد أدنى للقلبة الواحدة .
- فى حالة الطرقات المفتوحة يمكن ان تزيد المسافة بين السلم والفراغ المستخدم الى ٣٠ م .

ويوضح الجدول (١٥) دراسة مقارنة لعرض السلالم حسب عددها بالمبنى .

وفيما يختص بالتفاصيل العامة فإنه :

- إذا زاد عرض السلم عن ٧٠ر١ م يفضل إضافة درابزين فى المنتصف .
- يراعى ألا تزيد القائمة عن ٥ر١٦ سم ولا تقل عن ٥ر٧ سم .
- يراعى ألا تقل النائمة عن ٩ر٢٧ سم .
- يراعى ايضاً ألا يزيد عدد السلالم فى القلبة الواحدة عن ١٤ درجة ، وان يكون عرض البسطة مساويا لعرض الدرج .
- يراعى الا يقل عرض الكويستة عن ٩٠ سم .

ارتفاع المبنى	اقصى عدد من التلاميذ فى الادوار				
دوريـــــن	٢٦٠	٢٩٠	٣٣٠	٣٦٠	٣٩٠
ثلاثـــة ادوار	٣٠٠	٣٤٠	٣٨٠	٤٣٠	٤٨٠
اربعـــة ادوار	٣٤٠	٣٩٠	٤٤٠	٥٠٠	٥٦٠
خمســة ادوار	٣٩٠	٤٥٠	٥١٠	٥٨٠	٥٦٠
اقل عرض لقلبـــة السـلم بالمتـــر	١ر١٠	١ر٢٢	١ر٣٨	١ر٥٣	١ر٦٨

اقل عرض لقلبة السـلم فى حالة وجـــود سلميـــن للمبنـــى

ارتفاع المبنى	اقصى عدد من التلاميذ فى الادوار				
دورين	٤٧٠	٥٢٠	٥٨٠	٤٦٠	٧٠٠
ثلاثة ادوار	٥٤٠	٦١٠	٦٩٠	٧٧٠	٨٥٠
اربعة ادوار	٦١٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠
خمسة ادوار	٦٩٠	٨٠٠	٩١٠	١٠٣٠	١١٥٠
اقل عرض لقلبة السلم بالمتر	١ر١٠	١ر٢٢	١ر٣٨	١ر٥٣	١ر٦٨

اقل عرض لقلبة السـلم فى حالة وجود ثلاثة سلالـــم بالمبنـــى

ارتفاع المبنى	اقصى عدد من التلاميذ بالدور العلوى					
دوريـــن	٢٠٠	٢٤٠	٢٨٠	٢٣٠	٣٦٠	٤٠٠
ثلاثة ادوار	٢٨٠	٣٣٠	٣٦٠	٤٠٠	٤٤٠	٤٨٠
اقصى عرض لقلبة السلم بالمتـــر	١٢٠	١ر٤٠	١ر٣٥	١ر٣٥	١ر٥٠	١ر٦٠

اقصى عرض لقلبة السـلم فى حالة وجود سلمين او اكثـــر للمبنـــى

ارتفاع المبنى	اقصى عدد من التلاميذ فى الادوار				
دوريـــن	١٦٠	١٨٠	٢٠٠	٢٣٠	٢٦٠
ثلاثة ادوار	١٩٠	٢٢٠	٢٥٠	٢٨٠	٣١٠
اربعة ادوار	٢٢٠	٢٥٠	٢٩٠	٣٣٠	٣٧٠
خمسة ادوار	٢٥٠	٢٩٠	٣٣٠	٣٨٠	٤٢٠
اقل عرض لقلبة السلم بالمتر	١ر١	١ر٢٢	١ر٣٨	١ر٥٢	١ر٦٨

اقل عرض لقلبة السـلم فى حالة وجود اكثر من ثلاثة سلالـم بالمبنـــى

جـــدول (١٥)

٢ – ٥ – ٥ مسارات الحركة واماكن الانتظار :

تعتمد مسارات الحركة داخل المدرسة على :

- حركة المشاه .
- حركة سيارات الأوتوبيس (إن وجدت) .
- حركة الخدمة .

وتأخذ حركة المشاه أولوية تامة فى عملية التصميم ، وذلك لاعتبارات عدة أهمها تحقيق الراحة والأمن والأمان ، ويمكن استعراض أهم الشروط والاعتبارات الواجب اخذها فى الاعتبار لكل من مسارات الحركة بأنواعها المختلفة على النحو التالى :

مسارات الحركة–الاشتراطات العامة:

بالنسبة لحركة المشاه ، يراعى :

- الفصل التام بين مسار حركة المشاه ومسارات الحركة الآلية .
- مراعاة اشتراطات الأمن والأمان ، مع توفير حرية الحركة للتلاميذ والمستخدمين دون إعاقة .
- يراعى ان تكون ممرات المشاه ممهدة وواضحة وألا يقل عرضها عن ٫١ ويفضل ان يكون فى حدود ٦٥ر١م.
- يمكن توظيف أى ميول بالموقع فى حدود ٥٪ ، دون الحاجة الى السلالم .

بالنسبة لحركة السيارات والتى تضم كل من :

اوتوبيسات المدرسة ، سيارات المدرسين والزوار – بالإضافة إلى دراجات الطلاب ، فإنه يجب :

- مراعاة عدد الأوتوبيسات والمساحات الواجب توفيرها .
- مراعاة العلاقة بين المداخل والمخارج الرئيسية وبين حركة السيارات والاوتوبيسات داخل حدود الموقع .
- يراعى الفصل التام بين مسارات حركة مختلف السيارات ، واماكن انتظارها .. مع التأثير على أهمية أن تأخذ اماكن انتظار سيارات الزائرين الأولوية فى الاهتمام .
- مراعاة الابعاد العامة لمختلف وسائل الحركة ، ويوضح الشكل (٣٣) الاحتمالات والبدائل فى ركن اوتوبيس المدرسة داخل مواقف الانتظار المخصصة لها ، واحتياجاتها الفراغية وامكانات المرونة .
- مراعاة أهمية الحد من التقاطعات بين حركة الأليات وبعضها وحركتها مع المشاه شكل (٣٤) .

١ـ الانتظار على زاويه ٦٠°

٢٥٫٨

الانتظار على زاويه ٤٥°

٢٠٫٩

الانتظار الافقـــى

٢١٢٫٤

٢٠٫٤

الانتظار المتتالى يلزم مغادره العربه الاولى لاستمرار عمليه نقل التلاميذ.

٣٥٫٠

٣٥٫٨٨

٣٢٢

الانتظار المتباعد يسمح بحريه التحرك للسيــــــــــارات.

١٩٫٨

١٦٫٧

الانتظار على زاويه (٣٠) .

شكل (٣٣)

الابعاد القياسيه لتصميم مواقف السيارات الخاصه بنقل الطـــلاب.

حركه مشـــــاه

حركه مشـــــاه

حركه سيـــارات

شكل (٣٤)

الفصل التام بين حركة الاليـــــــــات وحـــــركـة المشاة

الدوران:

وبإيجاز ، يمكن استعراض البيانات والابعاد الخاصة بالاوتوبيسات المدرسية ،على النحو التالى :

بيان:

- الطول ٨٠ر١٠ م .
- العرض ٤٠ر٢ م .
- القطر الداخلى للدوران ٥ر١٣ .
- القطر الخارجي للدوران –ر١٨ م
- متوسط المساحة المطلوبة للانتظار ٣٠ – ٣٦ م٢.
- الزاوية المثالية للانتظار ٩٠° .

نموذج لسطح مخصص للانتظار موضحا به حركة المشاه والحركة الآلية

وفيما يختص بسيارات الزوار واعضاء هيئة التدريس ، فإن الحيز المطلوب لوقوف السيارات يتراوح بين ٦٠ر٢ × ٥ر٤ م إلى –ر٣ × –ر٦م وذلك حسب نوع وحجم السيارة ، ومواقف هذه السيارات تكون اما طولية (موازية للرصيف) أو عمودية عليه (زاوية ٩٠°) أو مائلة (زاوية ٣٠° ، ٦٠° ، ٤٥°) وكلما زادت زاوية الميل كلما زادت الحاجة الى زيادة عرض الممر .

ويقدر عرض ممر الحركة حسب زاوية وقوف السيارة كما يوضح الجدول (١٦) .

ويوضح الشكل(٣٥) نموذج لتعليم أحد اماكن انتظار السيارات ، وامكانات الحركة التى تعتمد على الفصل التام بين دخول وخروج السيارات تحقيقاً للأمان .

الزاويــة	الطول م	نــوع الحــركــة
٩٠	٦م	للحركة فى اتجاه واحـــد
	٨م	" " اتجـــاهيـــن
٣٠ـ٤٥	٤م	" " اتجاه واحـــد
	٨م	" " اتجاهيـــن
٦٠	٥ر٣ـ٤م	" " اتجاه واحـــد
	٧ ـ٨م	" " اتجاهيـــن
طولى	٥ر٣ـ٤م	" " اتجاه واحـــد
	٦م	" " اتجاهيـــن

جــدول (١٦)

تقدير عرض ممر الحركــة حسب زاوية وقــوف السيــــارات

نق = ٦م

وقوف عمـــودى علـــى ٩٠°

المعـــاييـــر التصميميــــة لمواقـــــف السيـارات

٣,٠٠م ، ٠,٧٥ ، ١,٥٠ ، ٠,٧٥ ، ٤,٥٠م

المســاحة اللازمــة لوقوف السيــارة فى حالــة عربة صغيرة او متوسطــة او فـــى حالــة عربــة كبيـــرة

شكـــل (٣٥)

نموذج لتعليم احد اماكـــن انتظــــار السيـــــارات

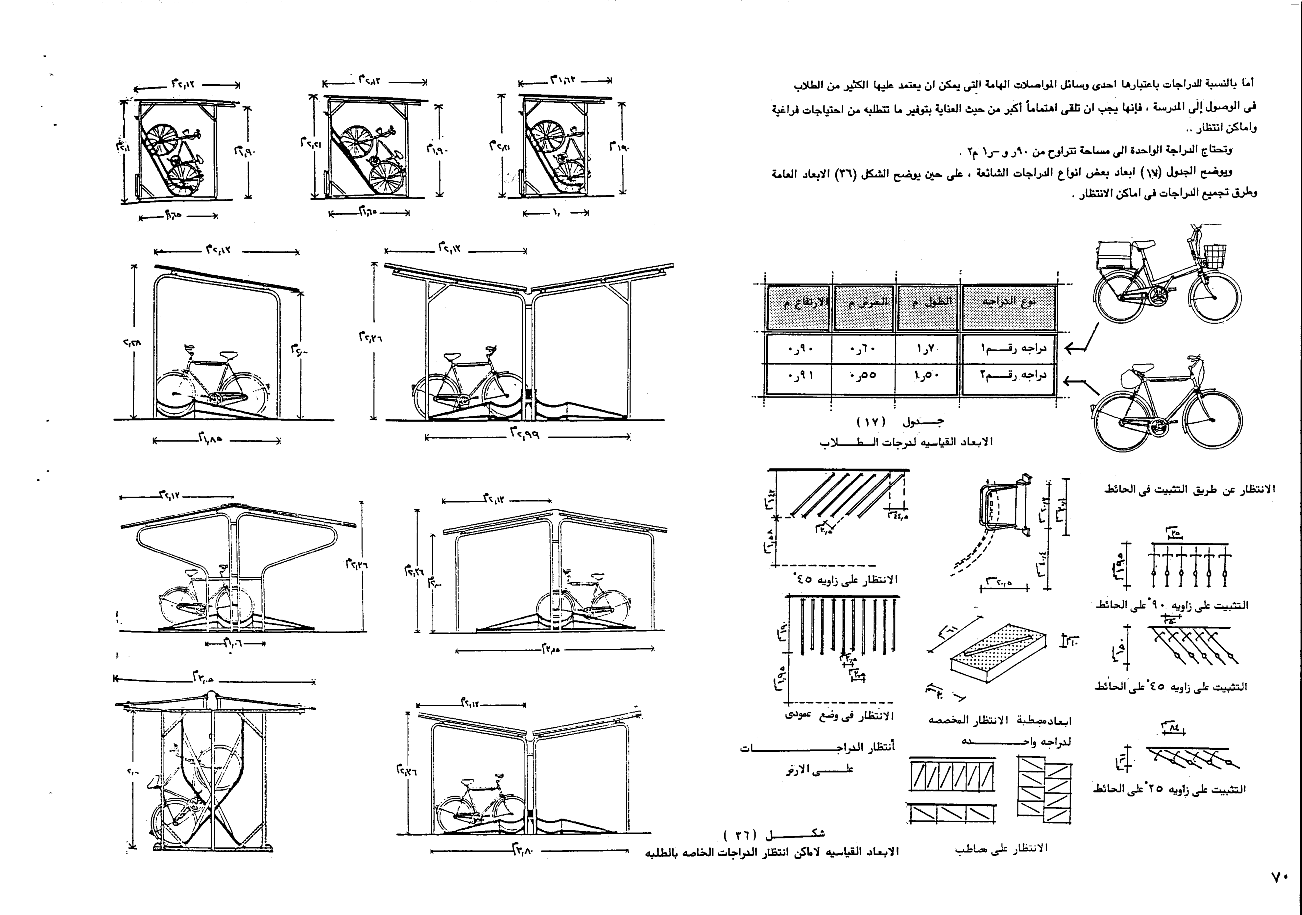
أما بالنسبة للدراجات باعتبارها احدى وسائل المواصلات الهامة التى يمكن ان يعتمد عليها الكثير من الطلاب فى الوصول إلى المدرسة ، فإنها يجب ان تلقى اهتماماً أكبر من حيث العناية بتوفير ما تتطلبه من احتياجات فراغية واماكن انتظار ..

وتحتاج الدراجة الواحدة الى مساحة تتراوح من ٩٠ر و ١ر١ م٢ .

ويوضح الجدول (١٧) ابعاد بعض انواع الدراجات الشائعة ، على حين يوضح الشكل (٣٦) الابعاد العامة وطرق تجميع الدراجات فى اماكن الانتظار .

نوع الدراجه	الطول م	العرض م	الارتفاع م
دراجه رقم١	١ر٧	٦٠ر٠	٩٠ر٠
دراجه رقم٢	١ر٥٠	٥٥ر٠	٩١ر٠

جدول (١٧)
الابعاد القياسيه لدرجات الطلاب



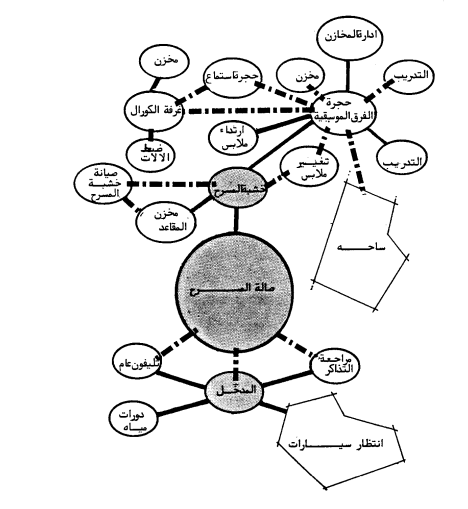
شكل (٣٦)
الابعاد القياسيه لاماكن انتظار الدراجات الخاصه بالطلبه

٢ـ ٥ـ ٦ الصالة متعددة الاغراض - المسرح .

يتطلب برنامج المدرسة الثانوية توفير صالة متعددة الاستخدامات بغرض توظيفها فى خدمة انشطة متنوعة يمكن ان تتضمن (الندوات ، المحاضرات ، العروض المسرحية ، مجالس الاباء / المدرسين ، المناظرات ..) وبصفة عامة تكون الصالة متعددة الاغراض هى مركز الأشعاع الاجتماعى والثقافى للطلاب ولسكان الحى بصفة عامة .

ويوضح الشكل (٣٧) توزيع الأنشطة لمجموعة المسرح والصالة متعددة الاغراض .

وجدير بالذكر ، إنه يمكن تحقيق معدلات اعلى فى استخدام الفراغات وكفاءة التشغيل بتوظيف بعض فراغات المجموعة كقاعات تدريب موسيقية (صالة للموسيقى) مع مراعاة عدم تداخل الأصوات الناتجة عن الأنشطة الموسيقية مع غيرها من الأنشطة، ويمكن ايضاً استخدام المخازن المتاحة للمجموعة فى تخزين الأجهزة والادوات الموسيقية .



شكل (٣٧)

العلاقة الوظيفية بين عناصر مجموعة المسرح

٢-٥-٦-١ الإشترطات العامة للفراغ :

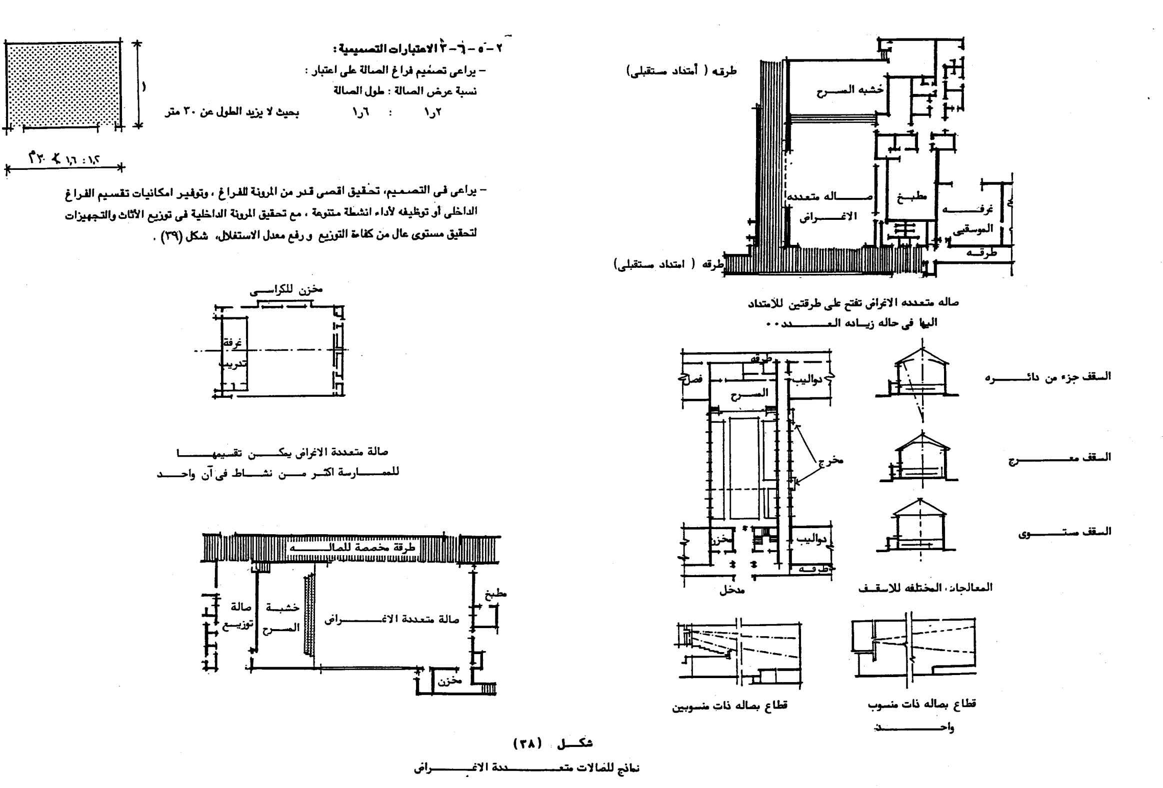
- يراعى فى التصميم ان يكون موقع الصالة متعددة الاغراض اقرب ما يكون من المدخل العام للمدرسة ، مع مراعاة الفصل التام بينها وبين وحدات الفصول الدراسية .
- الربط المباشر بين مساحة الفراغ وبين عدد الطلاب، وبصفة عامة تتراوح هذه المساحة بين ١٨٠م٢-٣٠٠ م٢.
- الحد الادنى لنصيب التلميذ من الفراغ ٠٠ر١ ـ ٥ر١م٢
- ارتفاع الفراغ يتراوح بين ٦ر٦ م - ٣ر٧ م ولا يزيد عن ـر١٠ م فى حالة زيادة مسطح الصالة عن ٣٥٠ م٢ يفضل إضافة شبابيك علوية قريبة من السقف (مع توفير الأدوات اللازمة لفتح وغلق هذه الفتحات) وذلك لتحقيق المستوى الملاءم من التهوية .
- فى حالة توفير مستوى مختلف بالصالة (بلكون)، فيجب الا تقل المسافة بين ارضية الصالة وارضية البلكون عن ـر٣ م وبين اعلى جزء من البلكون وسقف الصالة عن ٣٠ر٣ م .
- المسرح يشكل مساحة مضافة الى الصالة بنفس العرض ويعمق لا يقل عن ـر٢ م تحقيقا لسهولة الحركة .
- تصمم غرفة الاسقاط الضوئى والشاشة بحيث لا يقطع مسار الأشعة الساقطة (من ألة الاسقاط) بأى عائق من الصالة .
- يفضل ان يكون سطح جوانب الصالة مائلا أو مدرجا ضمانا للتوزيع السليم للصوت .
- يراعى تزويد غرفة الاسقاط بسلم هروب للخارج مع مراعاة الا يؤدى الى جسم الصالة .
- يراعى الا تقل مساحة غرفة الاسقاط الضوئى عن ١٠ - ١٢ م والارتفاع عن ـر٣م .
- يمكن استخدام شاشة للعرض السينمائى على ارتفاع ٢٠ر١ م
- يفضل ان تكون ارضية الصالة مستوية - غير مدرجة - حتى يسهل استخدامها لأغراض أخرى ، إلا ان وجود بعض الميول البسيطة فى الارضية مع ترتيب المقاعد بطريقة مدرجةStaggered يحقق مستوى افضل للرؤية ، أما البلكون، فإن ارضيتها يجب ان تكون مدرجة .
- يراعى توفير بابين على الأقل على طرقتين رئيسيتين تحقيقاً لمستوى افضل من لخدمة ومن متطلبات الأمن والأمان .
- يفضل استخدام شبابيك علوية للإضاءة والتهوية .

٢-٥-٦-٢ التجهيزات:

يمكن حصر أهم انواع التجهيزات لفراغات الصالة متعددة الاستخدام فيما يلى :

- خشبة مسرح الصالة (الحد الادنى للعمق ٢ م) وتزود بما يلى :
  - ستارة أمامية .
  - ستارة خلفية .
  - وحدات إضاءة .
  - مدخل خاص لخشبة المسرح .
  - فراغات لتخزين احتياجات المسرح .
  - مناضدوكراسى سهلة النقل بواسطة وحدة متنقلة

ويوضح الشكل (٣٨) نماذج صالات متعددة الأغراض .



شكل (٣٨)

نماذج للصالات متعددة الاغراض

٢-٥-٦-٢ الاعتبارات التصميمية :

- يراعى تصميم فراغ الصالة على اعتبار :

نسبة عرض الصالة : طول الصالة

١٫٢ : ١٫٦ بحيث لا يزيد الطول عن ٣٠ متر

١٫٢ : ١٫٦ : ٣٠

- يراعى فى التصميم، تحقيق اقصى قدر من المرونة للفراغ ، وتوفير امكانيات تقسيم الفراغ الداخلى أو توظيفه لأداء انشطة متنوعة ، مع تحقيق المرونة الداخلية فى توزيع الأثاث والتجهيزات لتحقيق مستوى عال من كفاءة التوزيع و رفع معدل الاستغلال. شكل (٣٩) .

مخزن للكراسى

غرفة تدريب

صالة متعددة الاغراض يمكن تقسيمها للممارسة اكثر من نشاط فى آن واحد

طرقة خدمة للصالة

مطبخ

صالة متعددة الاغراض

خشبة المسرح

صالة توزيع

مخزن

A – المسافة بين نهاية صفين من المقاعد ذات الظهر لاتقل عن ٧٦سم
B – المسافة بين نهاية صفين من المقاعد بدون ظهر لا تقل عن ٦١سم
C – العرض المخصص للجلوس لا يقل عن ٥١سم
D – العرض المخصص للجلوس لا يقل عن ٤٠ سم
E – المسافة بين الصفوف لا تقل عن ٣٠٫٥سم
F – اكبر عدد من المقاعد يمكن ان يخدمه ممر الحركة
G – ممر الحركة لا يقل عن ١١٠سم

مقاعد منفصلة ذات ساند للظهر

مقاعد شريطية بدون ساند للظهر

شكل (٣٩)

الابعاد القياسية للمقاعد وطرق الفرش بالصالة متعددة الاغراض

– يراعى فى ارتفاع فراغ الصالة ما يلى :
– فى حالة فراغ صغير للصالة h = ٢/٣ العرض .
– » » » كبير للصالة h = ١/٣ العرض
وبحيث لا يزيد العرض عن ١٠ م

– يفضل عدم تطبيق الحلول التصميمية للفراغ التى تعتمد على الصالات الدائرية، لاعتبارات عدة اهمها انخفاض كفاءة أداء الصوت، وذلك بسبب الصدى الناتج عن تجمع الصوت فى بؤرة مركزية .
– تصميم الفراغ على شكل نصف دائرتين فى الاطرف يؤدى إلى النتائج السابقة بسبب وجود بؤرتين للصوت .
– الحوائط الجانبية إذا كانت متوازية فى المسقط الأفقى فإنها تسبب صدى للصوت ولذلك يجب معالجتها اثناء التشطيب بتعريجها أو باختيار مواد للتغطية تقلل من ظاهرة الصدى .

التصميم الدائرى يكون بؤرة عن صدى الصوت فى مركز الدائرة

المسقط المستطيل يجب معالجة حوائطه الجانبية

تصميم ½ دائرتين يكون بؤرتين من الصوت

معالجة الحوائط الجانبية

تصميم المسقط الافقى للصاله طبقا لتأثير الموجات الصوتية

٣- المعايير والمعدلات الوظيفية للمبنى :

استهدفت الدراسة فى هذا الجزء ، وبالتحديد ، التعرف على كل من الأنماط والبدائل التصميمية ، والمعايير والمعدلات الوظيفية التى تحكم مبانى المدارس الثانوية - العامة - فى بعض دول العالم - وقد تناولت الدراسة :

٣-١ البدائل التصميمية للمبانى المدرسية :

من خلال دراسة تجميعية للبدائل والحلول التصميمية وبدائل توزيع العناصر والفراغات والأنشطة داخل الكتلة البنائية لنماذج مدارس ثانوية عامة ببعض دول العالم بما فى ذلك مصر - وتستعرض الدراسة شكل (٣٩) ،

٣ - ١ - ١ البدائل التصميمية والاتجاهات المعمارية والوظيفية لمدارس المرحلة من خلال مجموعة المساقط الأفقية للادوار الارضية والمتكررة لمبانى مدرسية فى بعض دول العالم (امريكا ، سويسرا ، انجلترا ، المانيا ..)

٣ - ١ - ٢ دراسة تحليلية للعلاقات الوظيفية للعناصر والأنشطة وما يستتبعها من فراغات داخل حدود الكتلة البنائية (موزعة طبقاً للأدوار - وقد تم الربط المباشر بين هذه المساقط وبين النمط العام للمبنى

٣ - ١ - ٣ المعايير والمعدلات الوظيفية التى تحكم هذه النماذج من خلال دراسة وتحليل المسطحات المختلفة على مستوى الموقع والمبانى وعناصر الفصول والفصول المتخصصة والادارة وعناصر الحركة والعناصر الترفيهية - وقد استهدفت الدراسة تحديد نسب الفراغات والعناصر ونصيب التلميذ - فى هذه الدول من تلك الفراغات .

ويوضح الجدول (١٨) عرض للدراسة التجميعية على مستوى عينات الدراسة .

ويمكن استعراض - نتائج الدراسة - وبصورة تفصيلية من خلال الدراسة المقارنة على مستوى بعض دول العالم للمعايير الوظيفية - كما توضح الأشكال ٤٠ إلى ٤٧ أو التى تناولت نصيب التلميذ من عناصر المبنى على المستويات التى تم الإشارة إليها ..

ويمكن التعرف على الحد الأدنى والأعلى لنصيب التلميذ من تلك العناصر - بكل دولة - بالرجوع إلى الجداول ١٩ إلى ٢٦

الدوله	رقم النموذج	النمـــط	بيانات عامة: عدد الطلبه	بيانات عامة: عدد الفصول	نصيب الطالب من عناصر المدرسة بالمتر٢: الموقع	المبنى	الفصول	ف م	ادارة و خدمات	عناصر الحركة	اجمالى الخدمات	عناصر ترفيهيه
الولايات المتحدة الامريكية	٢٤	متعدد الافنية المغلقة	١٢٠٠	١٩	٢٤٠ ×	٤ر١٠	١٤ر٢	٤١ر١	٦٢ر	٣٨ر١	٠٠ر٢	٤٤ر٢
	٢٦	متعدد الافنية	٩٠٠	١٥	٢٠٦ ×	٥٦ر١١	٥ر١	٩٣ر١	٣١ر	٣٢ر٢	٦٣ر٢	٥٤ر٢
	٣٢	متعدد الافنية المفتوحة	٨٥٠	١٢	١١٠ ×	٥ر١٠	—	٩١ر١	٥٩ر١	٨١ر	٧٧ر١	٨ر٤
	١٣	اصبعى فى اتجاه واحد	٧٢٠	٢٤	١٣ر٦ ×	٥ر٨	٤ر٢	١٨ر١	٧٥ر	٢٨ر١	٠٣ر٢	٥٦ر١
	١٦	اصبعى فى اتجاهين	٥٥٠	١٠	٧٤٨ ×	١٧ر٩	١٥ر١	٣ر١	٨٢ر	٦١ر١	٤٣ر٢	٥ر٢
	٣٤	تشكيل حر حرف Y	٧٢٠	١١	٥٧ر٥	٨ر٦	٠٧ر١	٧٢ر١	٤٢ر	١ر١	٥ر١	٤ر٢
سويسرا	٥	شريطى عدة كتل متوازية	٣٢٠	١١	—	٧٥ر٨	١٧ر٢	٣ر١	٩٧ر١	١٨ر١	١٥ر٣	٥ر١
	٢٠	ذو الفناء الاوسط المسيطر	٨٤٠	٢٨	١١٢ ×	٢٥ر٩	١ر٢	٣٨ر١	٤٢ر	١٨ر٣	٦ر٣	٥ر٢
	٢١	ذو الفناء الاوسط المسيطر	٨٠٠	٣٠	٨ر٣ ×	٨ر٣	٢٤ر٢	٤٨ر١	٦١ر	٦٣ر١	٢٤ر٢	٥ر١
	٣٤	حر يجمع بين الاصبعى والشريطى	٧٠٠	٢١	٢٠٠ ×	٤٣ر٤	٠٧ر٢	٧٨ر	٥١ر	٨٥ر	٣٦ر١	٣٣ر١
انجلترا	١٠	شريطى متوازى متعامد	٦٠٠	١٢	٢٠٠ ×	٨ر٤	٠٤ر١	٨٥ر١	٣ر	١٥ر	٥ر	٣٨ر١
	٢٥	متعدد الافنية المغلقة	٥٤٠	١٦	٢٩٩ ×	١١	٨٩ر١	٨١ر١	٨٩ر	٣٧ر	٢٦ر١	٢٢ر٢
	١٧	اصبعى فى عدة اتجاهات	٦٨٠	٢٨	٢ر١٠٣ *	٥ر١١	٢٣ر٢	٣٨ر٤	٦٥ر٢	٧١ر١	٣٦ر٤	٤ر٢
	١٩	اصبعى حول مبنى أو سطح مسيطر	٢١٢٠	٣٨	٢٠	٨ر٢	٢ر١	٦٥ر١	٦٢ر٢	٠٥ر١	٦٧ر١	٨٥ر١
المانيا الغربية	١٥	اصبعى فى اتجاه واحد	٦٦٠	٢٢	٧٦ ×	٨ر٦	٨٧ر١	٤ر١	٩١ر	٩٧ر١	٨٨ر٢	٢ر٢
	١	شريطى كتله واحده منتظم	٣٢٥	٩	٩ر٣٣	٧٢ر٣	٢ر٢	٥ر١	٦ر١	٦٦ر٢	٢٦ر٤	٨ر
الدنمارك	٤	شريطى عدة كتل متوازيه	٦٠٠	٣١	٣ر٣٣	٥ر١٢	٣٣ر٣	٤٢ر	٠٠ر٢	٢٥ر	٢٥ر٢	٦٤ر١
نيوزلندا	٢٢	ذوالفناء الاوسط المسيطر	٧٥٠	٢٤	١٦	٢ر٧	٥ر١	٣ر١	٩٥ر	٠٦ر١	٠٢ر٢	٧ر٣
الامارات	٣٠	ذو الافنيه المغلقة واخرى مفتوحه .	٦٠٠	٢٤	—	٨ر٥	٤٦ر٣	٥ر٣	٥ر١	٣٣ر٢	٨٣ر٢	٧٣ر٢
جمهورية مصر العربية	٢	شريطى ذو كتله واحده غير منتظم	٦٢٨	١٧	٠١ر٤	٦٩ر	٠٨ر١	٢٨ر	٢٤ر	٥٩ر	٨٣ر	—
	٣	شريطى ذو كتله واحده غير منتظم .	٢٨٨	٨	٣ر١١	٢٨ر٢	١٧ر١	٩٨ر	٢١ر	٧٤ر	٣٧ر١	١٥ر
	٩	شريطى عدة كتل متعامده	١١٥٧	١٩	١٩ر٢	٧٩ر	٦٩ر	٢٣ر	٢ر	٤٣ر	٦٣ر	٠٣٤ر
	٨	شريطى عدة كتل متعامده	٥٢٦	١٦	٣ر١٢	٥ر٣	٤٩ر٢	٠٤ر١	٧ر	٨١ر	٥٦ر١	—
	٦	شريطى عدة كتل متوازيه	١٢١٣	٣٠	٨٣ر٢	٧٩ر	٨٦ر	٩ر	١٩ر	٥٩ر	٧٨ر	—
	١٤	اصبعى عدة كتل متوازيه	٧٩٦	٢٤	٤ر٥	٠٧ر٢	٩٦ر	٤ر	٤٨ر	١٥ر١	٦٣ر١	٠٤ر
	٣٥	تشكيل حر مع عمل فناء مسيطر	١٤٦٥	٤٢	٧ر٦	٤٥ر٢	٥ر١	٦٨ر١	١٦ر١	٩ر١	٠٢ر٣	٠٥ر١
الاتحاد السوفيتى	٢٣	فناء اوسط مسيطر	٩٦٠	٢٤	٤ر٢٣	٣ر٤	٣٥ر١	٥ر١	١٢ر	٤ر	٢ر	٨٣ر

× يرجع كبر مسطح المدرسة الى انفتاحها على البيئة المحيطة واستخدام المجتمع لهـــا .

جـــدول (١٨)

جدول تجميعى مقارن على مستوى عينات الدراسة يستـــعرض نصيب الطالب من عناصر المدرسة (م٢)

النمط الشريطى

ذو الكتلة الواحدة منتظم

	١ – ألمانيا الغربية
الموقع	٣٣,٩
المبنى	٣,٧٣
فصول دراسيه	٢,٢
فصول متخصصه	١,٥
اداره وخدمات	١,٦
عناصر الحركه	٢,٦٦
اجمالى الخدمات	٤,٢٦
عناصر ترفيهيه	٠,٨

ذو الكتلة الواحدة غير منتظم

	٢ – جمهورية مصر العربية – القاهرة	٣ – جمهورية مصر العربية – أسيوط
الموقع	٤,٠١	١١,٣
المبنى	٠,٦٩	٩,٢٨
فصول دراسيه	١,٠٨	١,١٧
فصول متخصصه	٠,٢٨	٠,٩٨
اداره وخدمات	٠,٢٤	٠,١٢
عناصر الحركه	٠,٥٩	٠,٧٤
اجمالى الخدمات	٠,٨٣	١,٣٧
عناصر ترفيهيه		٠,١٥

متعدد الكتل فى اتجاهات متوازية

	٤ – الدنمارك	٥ – سويسرا	٦ – جمهورية مصر العربية – القاهرة
الموقع	٣٣,٣		٢,٨٣
المبنى	١٤,٥	٨,٧٥	٠,٧٩
فصول دراسيه	٢,٣٣	٢,١٧	٠,٨٦
فصول متخصصه	٠,٤٢	١,٣	٠,٩
اداره وخدمات	٢,٠٠	١,٩٧	٠,١٩
عناصر الحركه	٠,٢٥	١,١٨	٠,٥٩
اجمالى الخدمات	٢,٢٥	٢,١٥	٠,٧٨
عناصر ترفيهيه	١,٦٤	١,٥	—

متعدد الكتل فى اتجاهات متعامدة

	٧ – سويسرا *	٨ – جمهورية مصر العربية – الأقصر	٩ – جمهورية مصر العربية – القاهرة
الموقع		١٤,٣	٢,١٩
المبنى		٣,٥	٠,٧٩
فصول دراسيه		٢,٤٩	٠,٦٩
فصول متخصصه		١,٠٤	٠,٢٣
اداره وخدمات		٠,٧	٠,٢
عناصر الحركه		٠,٨١	٠,٤٣
اجمالى الخدمات		١,٥٦	٠,٦٣
عناصر ترفيهيه		—	٠,٠٣

متعدد الكتل فى اتجاهات متعامدة متوازية

	١٠ – إنجلترا – وكينجهام	١١ – إنجلترا *	١٢ – انجلترا *
الموقع	٢٠٠,٠٠		
المبنى	٤,٥٨		
فصول دراسيه	١,٠٤		
فصول متخصصه	١,٨٥		
اداره وخدمات	٠,٣		
عناصر الحركه	٠,١٥		
اجمالى الخدمات	٠,٥		
عناصر ترفيهيه	١,٣٨		

(نصيب الطالب (م٢) – الدور الأرضى – الدور الأول – الدور الثانى)

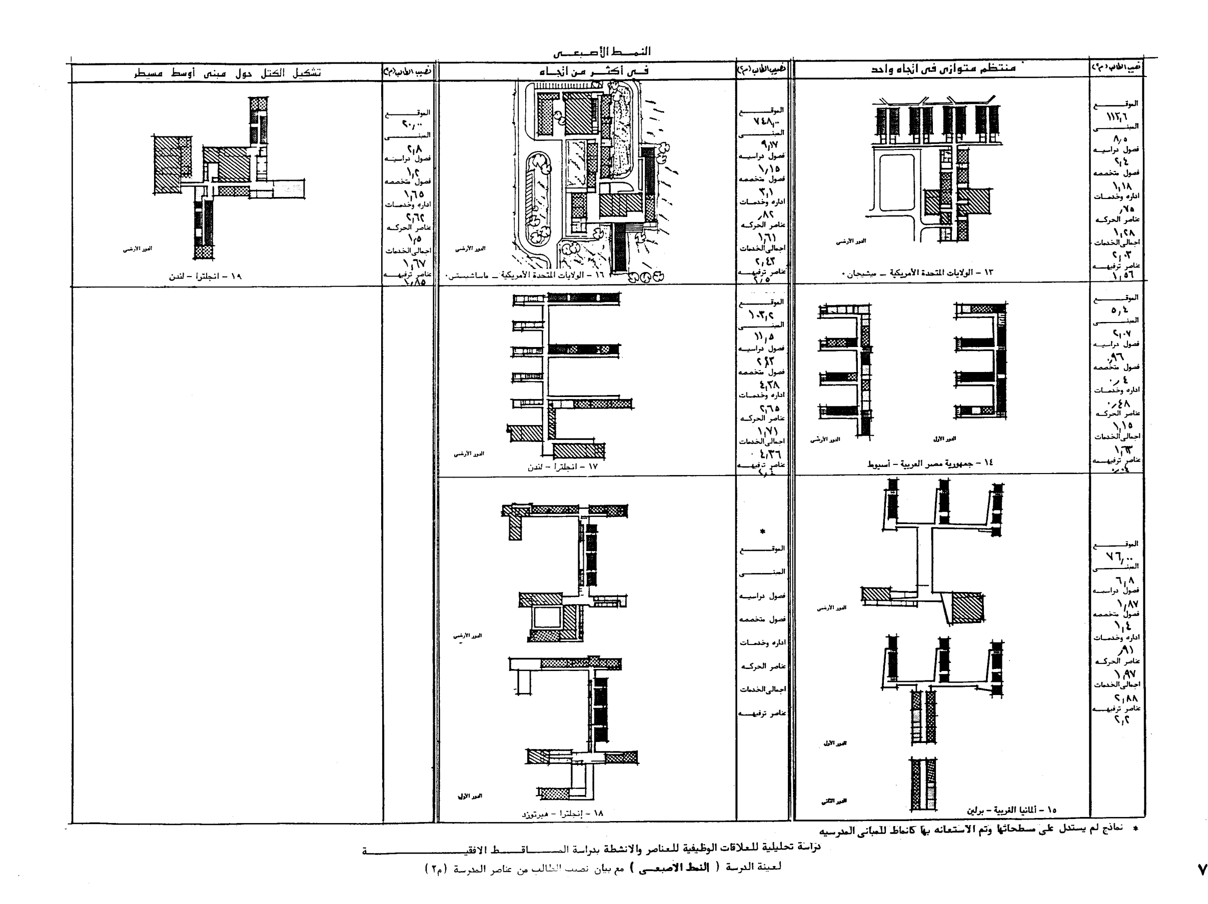
- الفصول الدراسيـــة
- الفصول المتخصصـــة
- الادارة والخدمـــات
- عناصر الحركة الافقيـة
- العناصر الترفيهيـــة

* نماذج لم يستدل على مسطحاتها وتم الاستعانه بها كانماط للمبانى المدرسيه .

شكـــل (٣٩)

دراسة تحليلية للعلاقات الوظيفية للعناصر والانشطة بدراسة المساقـــط الافقيـــة

لعينة الدراسة (**النمط الشريطـــى**) مع بيان نصيب الطالب من عناصر المدرسة (م٢)



• نماذج لم يستدل على مسطحاتها وتم الاستعانة بها كأنماط للمباني المدرسية

دراسة تحليلية للعلاقات الوظيفية للعناصر والانشطة بدراسة المساقط الافقية

لعينة الدرسة (النمط الاصبعي) مع بيان نصيب الطالب من عناصر المدرسة (م٢)

النمط ذو الفناء الأوسط المسيطر	تجميع الكتل حول أفنية مغلقة وأفنية أخرى مفتوحة	تجميع الكتل حول فناء أوسط مسيطر وأفنية أخرى مغلقة	تجميع الكتل حول أفنية مفتوحة
٢٠ - سويسرا	٢٤ - الولايات المتحدة الأمريكية - نيويورك	٢٨ -	٣١ - ألمانيا الغربية
٢١ - سويسرا	٢٥ - انجلترا - وكنجهام	٢٩ - الأردن	٣٢ - الولايات المتحدة الأمريكية - ماساتشوستس
٢٢ - نيوزلاندا	٢٦ - الولايات المتحدة الأمريكية - ماساتشوستس	٣٠ - الامارات العربية المتحدة	
٢٣ - الاتحاد السوفيتي	٢٧ - النرويج		

* نماذج لم يستدل على مسطحاتها وتم الاستعانه بها كأنماط للمبانى المدرسيه•

شكل (٣٩)

دراسة تحليلية للعلاقات الوظيفية للعناصر والانشطة بدراسة المساقط الافقية لعينة الدراسة (النمط ذو الافنية) مع بيان نصيب الطالبمن عناصر المدرسة (م٢)

التشكيل الحر

نصيب الطالب (م٢)	تشكيل يجمع بين مميزات النمط الشريطى الغير منتظم والنمط الاصبعى	نصيب الطالب (م٢)	شكل حرف Y	نصيب الطالب (م٢)	تشكيل حر حول فناء اوسط رئيسى
الموقع ٢٠٫٠٠ المبنى ٤٫٤٣ فصول دراسيه ٢٫٠٧ فصول متخصصه ٠٫٨٧ اداره وخدمات ٠٫٥١ عناصر الحركه ٠٫٨٥ اجمالى الخدمات ١٫٣٦ عناصر ترفيهه ١٫٣٣	الدور الارضى الدور الاول ٣٣ – سويسرا	الموقع ٥٧٫٥ المبنى ٦٫٨ فصول دراسيه ١٫٠٧ فصول متخصصه ١٫٧٢ اداره وخدمات ٠٫٤٢ عناصر الحركه ١٫١ اجمالى الخدمات ١٫٥ عناصر ترفيهه ٢٫٤٠	الدور الارضى ٣٤ – الولايات المتحدة الأمريكية – نيويورك	الموقع ٦٫٧ المبنى ٢٫٤٥ فصول دراسيه ١٫٥ فصول متخصصه ١٫٦٨ اداره وخدمات ١٫١٦ عناصر الحركه ١٫٩ اجمالى الخدمات ٣٫٠٢ عناصر ترفيهه ١٫٠٥	الدور الارضى الدور الاول الدور الثانى ٣٥ – جمهورية مصر العربية – القاهرة

شكل (٣٩)

دراسة تحليلية للعلاقات الوظيفية للعناصر والانشطة بدراسة المساقط الافقية

لعينة الدراسة (**النمط ذو التشكيل الحر**) مع بيان نصيب الطالب من عناصر المدرسة (م٢)

نصيب التلميذ م٢

مساحة الموقع

شكـــل (٤٠)

مقارنـــة لنصيب الطالب من مساحة الموقع بالمتر المربـــــع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	٧٤٨	١١٢	٢٩٩	٧٦	٣٣ر٣	١٦	٢٤	١٢ر٣	٢٣ر٤	٥ر٦
الحد الأدنى	٥٧ر٥	٢٠	٣٣ر٩					٢ر١٩		٣ر٨

جـــدول (١٩)

مقارنـــة لنصيب الطالب من مساجة الموقع بالمتر المربـــــع

نصيب التلميذ م٢

مساحة الفصو

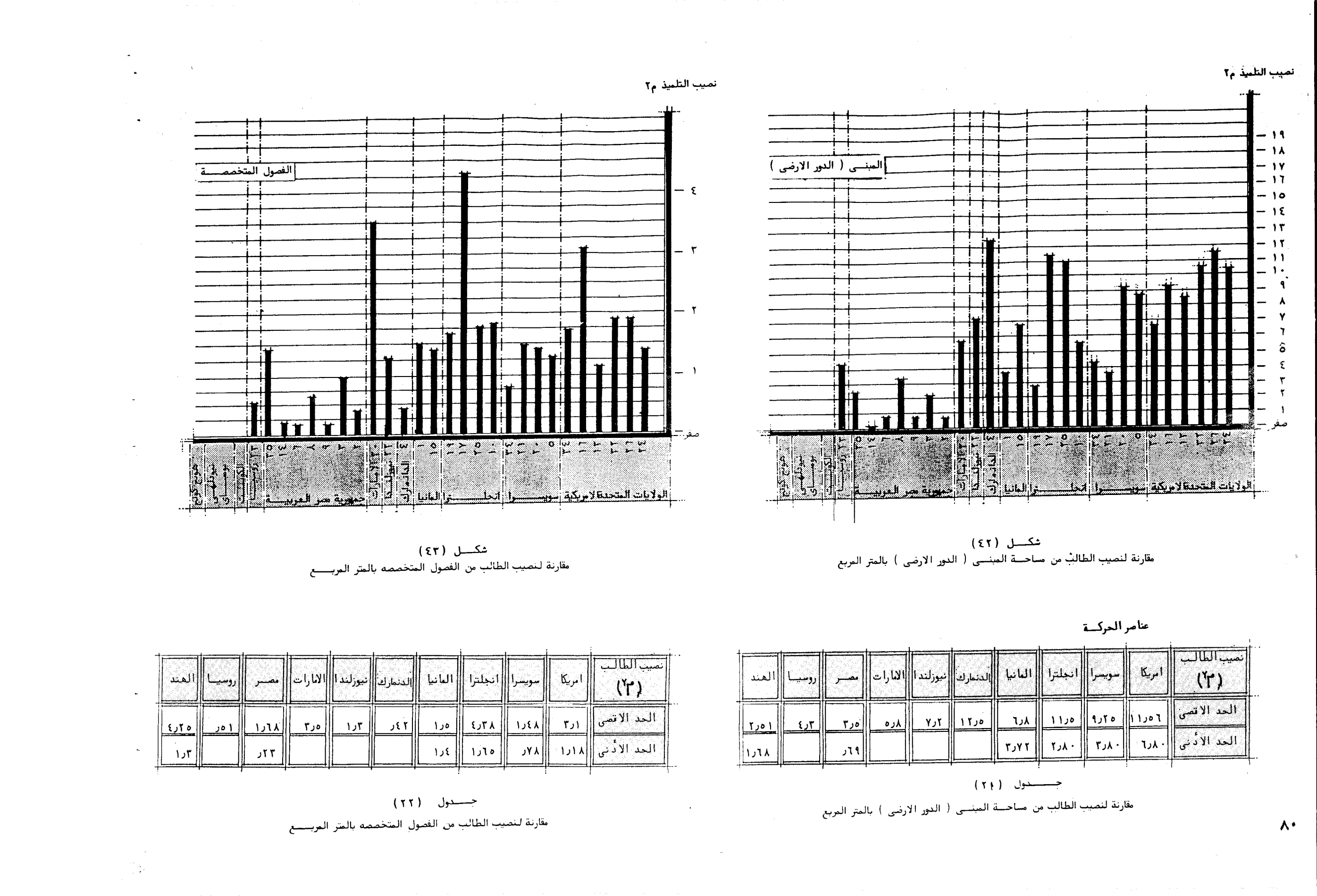
شكـــل (٤١)

مقارنة لنصيب الطالب س ساحة الفصول بالمتر المربـع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	٢ر٤	٢ر٢٤	١ر٢	٢ر٢	٣ر٣٣	١ر٥	٣ر٤٦	٢ر٤٩	١ر٣٥	١ر٢٥
الحد الأدنى	١ر٠٧	٢ر٠٧	١ر٠٤	١ر٨٧		....	٢	٢ر٦٩		ر٩٥

جـــدول (٢٠)

مقارنة لنصيب الطالب من مساحة الفصول بالمتر المربـع



شكل (٤٢)

مقارنة لنصيب الطالب من مساحة المبنى (الدور الارضى) بالمتر المربع

شكل (٤٣)

مقارنة لنصيب الطالب من الفصول المتخصصه بالمتر المربع

عناصر الحركة

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	١١ر٥٦	٩ر٢٥	١١ر٥	٦ر٨	١٢ر٥	٧ر٢	٥ر٨	٣ر٥	٤ر٣	٢ر٥١
الحد الأدنى	٦ر٨٠	٣ر٨٠	٢ر٨٠	٣ر٧٢				ر٦٩		١ر٦٨

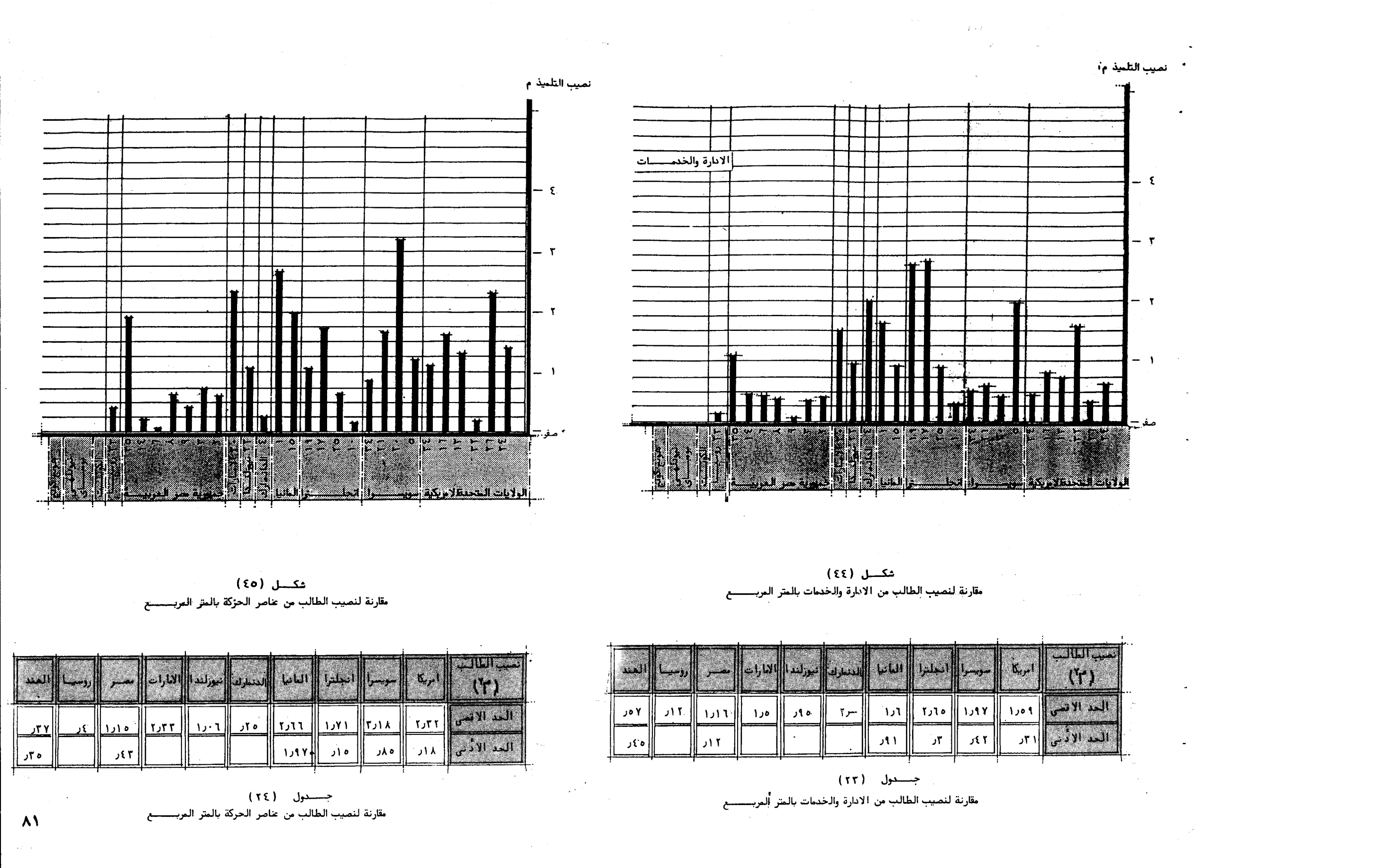
جدول (٢١)

مقارنة لنصيب الطالب من مساحة المبنى (الدور الارضى) بالمتر المربع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	١ر٣	١ر٤٨	٤ر٣٨	١ر٥	ر٤٢	١ر٣	٣ر٥	١ر٦٨	ر٥١	٤ر٢٥
الحد الأدنى	١ر١٨	ر٧٨	١ر٦٥	١ر٤				ر٢٣		١ر٣

جدول (٢٢)

مقارنة لنصيب الطالب من الفصول المتخصصه بالمتر المربع



شكــل (٤٤)

مقارنة لنصيب الطالب من الادارة والخدمات بالمتر المربــــع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	١ر٥٩	١ر٩٧	٢ر٦٥	١ر٦	٢ر	٩٥ر	١ر٥	١ر١٦	١٢ر	٥٧ر
الحد الأدنى	٣١ر	٤٢ر	٣ر	٩١ر				١٢ر		٤٥ر

جــــدول (٢٣)

مقارنة لنصيب الطالب من الادارة والخدمات بالمتر المربــــع

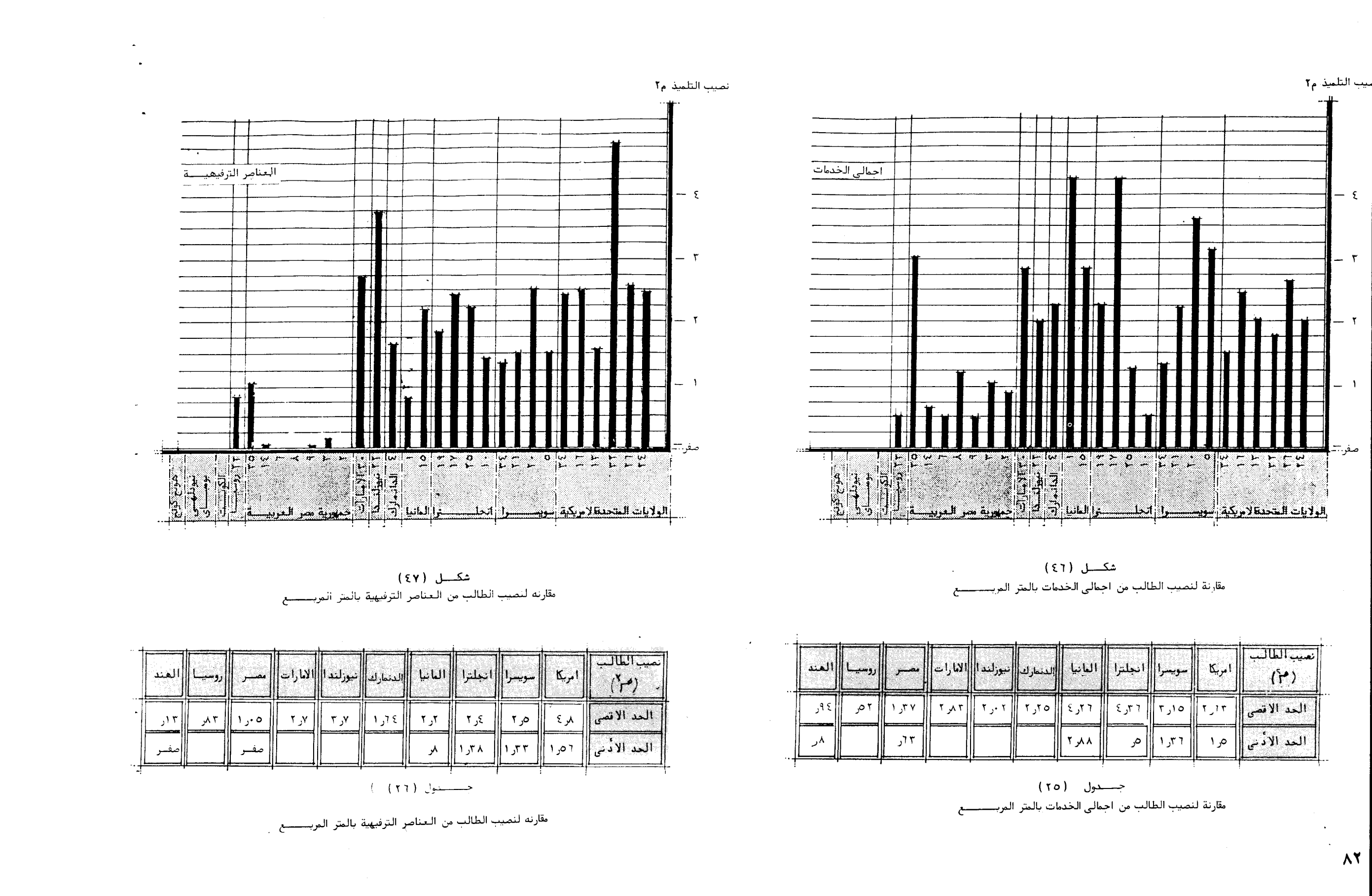
شكــل (٤٥)

مقارنة لنصيب الطالب من عناصر الحركة بالمتر المربــــع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	٢ر٣٢	٣ر١٨	١ر٧١	٢ر٦٦	٢٥ر	١ر٠٦	٢ر٣٣	١ر١٥	٤ر	٣٧ر
الحد الأدنى	١٨ر	٨٥ر	١٥ر	١ر٩٧				٤٣ر		٣٥ر

جــــدول (٢٤)

مقارنة لنصيب الطالب من عناصر الحركة بالمتر المربــــع



شكل (٤٦)
مقارنة لنصيب الطالب من اجمالى الخدمات بالمتر المربع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	٢ر١٣	٣ر١٥	٤ر٣٦	٤ر٢٦	٢ر٢٥	٢ر٠٢	٢ر٨٣	١ر٣٧	ر٥٢	ر٩٤
الحد الأدنى	١ر٥	١ر٣٦	ر٥	٢ر٨٨				ر٦٣		ر٨

جدول (٢٥)
مقارنة لنصيب الطالب من اجمالى الخدمات بالمتر المربع

شكل (٤٧)
مقارنه لنصيب الطالب من العناصر الترفيهية بالمتر المربع

نصيب الطالب (م٢)	امريكا	سويسرا	انجلترا	المانيا	الدنمارك	نيوزلندا	الامارات	مصر	روسيا	الهند
الحد الاقصى	٤ر٨	٢ر٥	٢ر٤	٢ر٢	١ر٦٤	٣ر٧	٢ر٧	١ر٠٥	ر٨٣	ر١٣
الحد الأدنى	١ر٥٦	١ر٣٣	١ر٣٨	ر٨				صفر		صفر

جدول (٢٦)
مقارنه لنصيب الطالب من العناصر الترفيهية بالمتر المربع

الدولة	رقم النموذج	النمط	بيانات عامة: عدد الطلبة	بيانات عامة: عدد الفصول	نصيب الطالب من عناصر المدرسة بالمتر٢: الموقع	المبنى	الفصول	ف.م	[illegible] و خدمات	عناصر الحركة	اجمالى الخدمات	عناصر الترفيه
الولايات المتحدة الامريكية	٢٤	متعدد الافنية المغلقة	١٢٠٠	١٩	×٤٤٠	١٠ر٤	٢ر١٤	١ر٤١	ر٦٢	١ر٣٨	٢ر٠٠	٢ر٤٤
	٢٦	متعدد الافنية	٩٠٠	١٥	×٢٠٦	١ر٥٦	١ر٥	١ر٩٣	ر٣١	٢ر٣٠	٢ر٦٣	٢ر٥٤
	٣٢	متعدد الافنية المفتوحة	٨٥٠	١٢	×١١٠	١٠ر٥	—	١ر٩١	١ر٥٩	ر١٨	١ر٧٧	٤ر٨
	١٢	اصبعى فى اتجاه واحد	٧٢٠	٢٤	×١١٣ر٦	٨ر٥	٢ر٤	١ر١٨	ر٧٥	١ر٢٨	٢ر٠٣	١ر٥٦
	١٦	اصبعى فى اتجاهين	٥٥٠	١٠	×٧٤٨	٩ر١٧	١ر١٥	١ر٣	ر٨٢	١ر٦١	٢ر٤٣	٢ر٥
	٣٤	تشكيل حر حرف Y	٧٢٠	١١	٥٧ر٥	٦ر٨	١ر٠٧	١ر٧٢	ر٤٢	١ر١	١ر٥	٢ر٤
سويسرا	٥	شريطى عدة كتل متوازية	٣٢٠	١١	—	٨ر٧٥	٢ر١٧	١ر٣	١ر٩٧	١ر١٨	٣ر١٥	١ر٥
	٢٠	ذو الفناء الاوسط المسيطر	٨٤٠	٢٨	×١١٢	٩ر٢٥	٢ر١	١ر٣٨	ر٤٢	٣ر١٨	٣ر٦	٢ر٥
	٢١	ذو الفناء الاوسط المسيطر	٨٠٠	٣٠	×٦٨ر٣	٣ر٨	٢ر٢٤	١ر٤٨	ر٦١	١ر٦٣	٢ر٢٤	١ر٥
	٢٤	حر يجمع بين الاصبعى والشريطى	٧٠٠	٢١	×٢٠٠	٤ر٤٣	٢ر٠٧	ر٧٨	١ر٥	ر٨٥	١ر٣٦	١ر٣٣
انجلترا	١٠	شريطى متوازى متعامد	٦٠٠	١٢	×٢٠٠	٤ر٥٨	١ر٠٤	١ر٨٥	ر٣	ر١٥	ر٥	١ر٣٨
	٢٥	متعدد الافنية المغلقة	٥٤٠	١٦	×٢٩٩	١١	١ر٨٩	١ر٨١	ر٨٩	ر٣٧	١ر٢٦	٢ر٢٢
	١٧	اصبعى فى عدة اتجاهات	٦٨٠	٢٨	×٢ر١٠٣	١١ر٥	٢ر٢٣	٤ر٣٨	٢ر٦٥	١ر٧١	٤ر٣٦	٢ر٤
	١٩	اصبعى حول مبنى أو سطح مسيطر	٢١٢٠	٣٨	٢٠	٢ر٨	١ر٢	١ر٦٥	٢ر٦٢	١ر٠٥	١ر٦٧	١ر٨٥
ألمانيا الغربية	١٥	اصبعى فى اتجاه واحد	٦٦٠	٢٢	×٧٦	٦ر٨	١ر٨٧	١ر٤	ر٩١	١ر٩٧	٢ر٨٨	٢ر٢
	١	شريطى كتله واحده منتظم	٣٢٥	٩	٣٢ر٩	٢ر٧٢	٢ر٢	١ر٥	١ر٦	٢ر٦٦	٤ر٢٦	ر٨
الدنمارك	٤	شريطى عدة كتل متوازيه	٦٠٠	٣١	٣٣ر٣	١٢ر٥	٣ر٣٢	ر٤٢	٢ر٠٠	ر٢٥	٢ر٢٥	١ر٦٤
نيوزلندا	٢٢	ذوالفناء الاوسط المسيطر	٧٥٠	٢٤	١٦	٢ر٧	١ر٥	١ر٣	ر٩٥	١ر٠٦	٢ر٠٢	٣ر٧
الامارات	٣٠	ذو الافنيه المغلقة واخرى مفتوحه .	٦٠٠	٢٤	—	٥ر٨	٣ر٤٦	٢ر٥	١ر٥	٢ر٣٣	٢ر٨٣	٢ر٧٣
جمهورية مصر العربية	٢	شريطى ذو كتله واحده غير منتظم	٦٢٨	١٧	٤ر٠١	ر٦٩	١ر٠٨	ر٢٨	ر٢٤	ر٥٩	ر٨٣	—
	٣	شريطى ذو كتله واحده غير منتظم .	٢٨٨	٨	١١ر٣	٢ر٢٨	١ر١٧	ر٩٨	ر١٢	ر٧٤	١ر٣٢	ر١٥
	٩	شريطى عدة كتل متعامده	١١٥٧	١٩	٢ر١٩	ر٧٩	ر٦٩	ر٢٣	ر٢	ر٤٣	ر٦٣	ر٠٢٤
	٨	شريطى عدة كتل متعامده	٥٢٦	١٦	١٢ر٣	ر٣٥	٢ر٤٩	١ر٠٤	ر٧	ر٨١	[illegible]	—
	٦	شريطى عدة كتل متوازيه	١٢١٣	٣٠	٢ر٨٣	ر٧٩	ر٨٦	ر٩	ر١٩	ر٥٩	ر٧٨	—
	١٤	اصبعى عدة كتل متوازيه	٧٩٦	٢٤	٥ر٤	٢ر٠٧	ر٩٦	ر٤	ر٤٨	١ر١٥	١ر٦٣	ر٠٤
	٣٥	تشكيل حر مع عمل فناء مسيطر	١٤٦٥	٤٢	٦ر٧	٢ر٤٥	١ر٥	١ر٦٨	١ر١٦	١ر٩	٣ر٠٢	١ر٠٥
الاتحاد السوفيتى	٢٢	فناء اوسط مسيطر	٩٦٠	٢٤	٢٣ر٤	٤ر٣	١ر٣٥	١ر٥	ر١٢	ر٤	ر٥٢	ر٨٣

× يرجع كبر مسطح موقع المدرسه الى انفتاحها على البيئة المحيطه واستخدام المجتمع لها

جدول (١٨)

– دراسة تجميعية لبيانات عينة الدراسة

الخلاصة :

- اظهرت الدراسة المرجعية على مستوى المبنى المدرسى ومعاييره الوظيفية الاعتبارات التالية :
- ضرورة الأهتمام بالموقع العام ، من حيث أهمية توفير المسطح الملائم لتأدية الخدمة مع العناية بتوفير الملاعب والمناطق المفتوحة – وانفتاح المدرسة لخدمة البيئة المحيطة وكذلك هنا مبالغة فى مسطحات المواقع لا تتفق مع طبيعة المشكلة وواقعنا المحلى
- أهمية العناية بتنسيق الموقع وتوفير المناطق الخضراء وامكانية توظيفها لخدمة المتطلبات البيئية والفصل بين مناطق الهدوء والضوضاء .
- قد يتعذر توفير مسطحات خاصة للملاعب فى الكثير من المبانى المدرسية ويمكن دراسة امكانات توظيف الأفنية لتقوم بدورها فى اداء الخدمة المزدوجة ، أو توفير نوعية الملاعب متعددة الاستخدام (كره قدم – سله) .

- يوصى بالأخذ بالمعدلات العالمية – فى حدود معينة – مع التأكيد على أهمية عمل مقارنة بالمعدلات الواقعية المصرية – تمهيداً لاقتراح معايير تأخذ فى الاعتبار – الواقع المحلى .
- ضرورة مراعاة اسس توزيع الخدمة وربطها بنوع المبنى المدرسة
- توظيف العناصر والفراغات طبقاً للبرامج وتعدد هذه الفراغات مع ارتفاع معاييرها التصميمية قد يصعب تنفيذه على مستوى المبانى المدرسية ويتطلب تناول هذه الفراغات بمفهوم متطور ومرن .
- يوصى بالعناية بالتجهيزات والوسائل المساعدة (سبورات ، شاشات عرض واسقاط ضوئى ...) وتوفيرها لما لها من جوانب ايجابية فيرفع اداء الخدمة .
- دراسة الأبعاد القياسية للأثاث – مع استبعاد نوعيات الأثاث الكمالية (فى الفراغات المفتوحة ...) وامكانات توظيفها .
- توصى الدراسة بتوفير متطلبات المعامل من فراغات وتجهيزات مع الاستفادة من الدراسة المرجعية والتأكيد على أهمية توفير الفراغات الخدمية الملحقة بها .
- توصى الدراسة ايضاً – وفيما يختص بالمعامل – مراجعة امكانات تشغيلها وصولاً للحد الأمثل من خلال مراجعة الخطة الدراسية – وذلك لارتفاع تكلفتها كمبانى وتجهيزات .
- توصى الدراسة بأهمية توفير صالة متعددة الاستخدام لتكون نواة لأنشطة ثقافية واجتماعية وترفيهية ... مع امكانية استخدامها كصالة مغلقة للألعاب الرياضية فى معظم الفترات .
- توصى الدراسة – بالرجوع إلى المعايير الواقعية – للتعرف على الاحتياجات الفعلية من فراغات – على مستوى تحقيق الخطة الدراسية ، وعلى مستوى احتياجات الطالب . بحيث يمكن وضع معايير ترتبط ارتباطاً مباشراً بالواقع المحلى .

المراجع العربية

* د/ نائلة فريد طولان
مدرسة التعليم الأساسى فى مصر – مدخل متكامل للتصميم
دكتوراة كلية الهندسة – جامعة القاهرة ١٩٨٩ .

* مشروع تخطيط الأبنية التعليمية
بالتعاون مع الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
المعايير التصميمية لمدارس مرحلة التعليم الأساسى بأقليم القاهرة الكبرى مايو ١٩٩٠ .

* مجلة جمعية المهندسين المصرية
العدد الثانى ١٩٨١ دوريات .

المراجع الاجنبية

* N.L. Engelhardt
N.L. Engelhardt JR.
Stanton Leggett
PLANNING - Secondary School Buildings .
- Reinhold Publishing Coporation .
New York 1949 .

* Alfred Roth
The New Schoolhouse .
- Frederck A. Proeger
New York / Washington

* Joseph De Chiqra & John Callender
Time Saver Standerds for Buildings tqpes .
- Mc Graw - Hill Book Company

* Lawrence B. Perkins & Walter D. Cocking
Schools Progressue Architecture Library .
- Rein hold New york

* Stuart Maclure .
Educational development and School Building
aspects of public policy 1945 - 73
- Longman

* School Buildings for Afro & Asiqn Countries
: Proceedings of International Sqmposive
- Tata McGrow - Hill 1986

الباب الثالث

الدراسات البيئية

الفصل الأول

الفصل الأول: الدراسات المناخية والحرارية

المقدمة : تعريف الراحة الحرارية للإنسان والأقاليم المناخية التى تتناولها الدراسة

١- علاقة الموقع بالبيئة المحيطة :

١/١ إختيار موقع المدرسة فى إتجاه الميول المناسب للإحتياجات المناخية .

٢/١ علاقة الموقع بالمسطحات المائية والمسطحات الخضراء .

٣/١ دراسة مصدات الرياح حول الموقع

٢- تصميم الموقع :

١/٢ جميع المبانى بالموقع تبعا للإحتياجات المناخية .

٢/٢ أشكال وأنماط المبانى المدرسية وملائمتها للمناخ .

٣/٢ علاقة المبانى المدرسية بالفراغات الخارجية المحيطة .

٤/٢ التنسيق الطبيعى للموقع .

٥/٢ تصميم الأسوار .

٣- تصميم المبانى :

١/٣ تصميم كتلة المبانى المدرسية .

١/١/٣ شكل ونسب كتلة المبنى وتأثيرها على حركة الهواء .

٢/١/٣ تأثير التوجيه بالنسبة لمختلف أنماط المبانى .

٣/١/٣ تقييم حرارى لبعض أمثلة الأبنية التعليمية بالقاهرة .

٢/٣ أنماط تجميع الفصول حول الممرات .

٣/٣ الحوائط والأسقف .

١/٣/٣ المتطلبات التصميمية للأقاليم المناخية المختلفة .

٢/٣/٣ الخواص الحرارية لمواد البناء المحلية .

٣/٣/٣ مقارنة الأداء الحرارى لبعض مواد بناء وقطاعات الإنشاء .

٤/٣/٣ تأثير قطاعات الحوائط (مصمتة - مفرغة) على حركة الهواء .

٤/٣ تصميم الفتحات

١/٤/٣ متطلبات الأقاليم المناخية من حيث تصميم الفتحات والتهوية الطبيعية .

٢/٤/٣ وضع وتوزيع الفتحات فى الغلاف الخارجي .

٣/٤/٣ مسطح فتحات مداخل ومخارج الهواء .

٤/٤/٣ تأثير توجيه الفتحات فى حالتى التعرض التام أو التظليل .

٥/٤/٣ تأثير أنماط ضلف الفتحات على حركة الهواء فى الفراغ الداخلى .

٦/٤/٣ تصميم كاسرات الشمس .

٧/٤/٣ تقييم بعض تصميمات فتحات الفصول من حيث لإضاءة والتهوية الطبيعية .

٥/٣ تصميم الفراغات الداخلية (أبعاد - حجم - تشطيبات)

المقدمة : تعريف الراحة الحرارية للإنسان والأقاليم المناخية التى تتناولها الدراسة

١- متطلبات الراحة الحرارية للفراغات المدرسية

حدود الراحة الحرارية للإنسان :-

لا يمكن قياس راحة الإنسان بطريقة مباشرة حيث أنها لا تتوقف فقط على الحالة الفسيولوجية التى يمكن قياسها بطريقة أو بأخرى وإنما تدخل فى تحديدها عوامل نفسية تختلف بإختلاف الخلفية الثقافية والبيئية لكل شخص .

ومن أهم العوامل الفسيولوجية التى تؤثر فى حالة الإنسان العامة هى الراحة التى تتحدد بمدى قدرة الجسم على التخلص من الحرارة والرطوبة التى تنتج بإستمرار لعملية التمثيل الغذائى اللازمة لتوليد الطاقة المطلوبة لأداء الوظائف العضوية التى تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم عند ٣٥° - ٣٧°م ويشعر الإنسان بالراحة الحرارية عندما يمكن للجو المحيط إزالة حرارة الجسم ورطوبته الزائدة بنفس معدل إنتاجها .

وهناك عوامل بيئية مناخية تسيطر على الجو المحيط للإنسان :-

درجة حرارة الهواء :-

تعتبر درجة حرارة الهواء أهم عامل لتحقيق الراحة الحرارية فإذا كانت أعلى من درجة حرارة البشرة فإن الحرارة المتولدة من الجسم تجد صعوبة فى الخروج وينتج عن ذلك إرتفاع فى درجة حرارة البشرة ونشاط فى الغدد التى تفرز العرق حيث ينتج عند تبخره إحساس بالبرودة الناتجة عن إمتصاص الحرارة اللازمة للبخر .

أما فى حالة إنخفاض درجة حرارة البيئة المحيطة عن الحد المناسب فيحدث إنقباض للشعيرات الدموية تحت الجلد بالتالى يقل إندفاع الدم الى البشرة مما يؤدى الى برودة البشرة وتحدث رعشة لا إرادية ويزيد معدل الإحتراق الى مرتين أو ثلاثة مرات .

الرطوبة النسبية :-

تؤدى حركة الهواء الى خلق مؤثرات حرارية دون تغير لدرجة حرارة الهواء فهى تساعد البشرة على التخلص من الحرارة الزائدة وذلك بطريقتين :

أ- تزيد من فقدان البشرة للحرارة بالإنتقال ما دامت درجة حرارة الهواء أقل من درجة حرارة البشرة .

ب- تساعد فى زيادة عملية بخر العرق على الجلد وبالتالى زيادة التبريد وذلك لأن الهواء المتحرك يحمل معه الرطوبة ويحل محله دائما هواء أكثر جفافا .

وهذا التأثير يحدث عندما تكون الرطوبة فى حدود ٣٠٪ الى ٨٥٪ .

وفى الأجواء الحارة تكون سرعة الهواء المحببة من ١ متر /ث الى ١.٥٠ م/ث .

أما الأجواء الباردة فتكون سرعة الهواء المحببة من ٠.١٠ م/ث الى ٠.٢٥ م/ث .

تأثيرالإشعاع [٢] :-

يأتى الإشعاع فى المرتبة الثانية فى درجة التأثير بعد درجة الحرارة فتأثير درجة حرارة الإشعاع يبلغ ضعف تأثير درجة الحرارة الجافة وتنشط الأشعة الساقطة على الجسم الأعضاء الحساسة للحرارة وتعتمد شدة تأثيرها على وضع الجسم بالنسبة للشمس أو الأسطح المشعة كذلك على رطوبة وحركة الهواء .

وعلى العكس إذا تعرض الجسم لسطح بارد فأن كمية لا بأس بها من الحرارة تنبعث منه فى شكل إشعاع فى إتجاه ذلك السطح مما يسبب شعور بالبرودة .

ان ظروف الراحة تكون عندما يكون متوسط درجة حرارة الإشعاع أعلى بمقدار ٢°م عن درجة حرارة الهواء وفى حالة إنتظام توزيع الإشعاع من الأجسام الموجودة بالفراغ يمكن أن ينخفض متوسط درجة حرارة الإشعاع عن ٢°م عن حرارة الهواء.

ويشعر لكثر الأفراد بالراحة عندما تتراوح الحرارة ما بين ٢١°م الى ٢٧°م والرطوبة ما بين ٢٠٪ الى ٥٠٪ وذلك بدون أن تكون هناك تهوية مع وجود إمكانية التخفيف من حرارة الجسم بالهواء النقى وإذا ما جاوزت درجة الحرارة والرطوبة هذه الحدود يصبح من الضرورى وجود تهوية طبيعية .

وكلما ذاد إنتاج حرارة الجسم بالتمثيل الغذائى بمقدار ١٠٠ وات تنخفض حدود الراحة الحرارية بمقدار ٢.٥ كيلفن .

وفيما يلى معدلات إنتاج الجسم للحرارة تبعا لنوع النشاط الذى يمكن أن يتضمنه النشاط المدرسى :

نوع النشاط	معدل إنتاج الجسم للحرارة
١- أعمال مكتبية .	١٣٠وات
٢- أعمال خفيفه (إستخدام ماكينات) .	٢١٠وات
٣- أعمال متوسطة تتطلب حركة الجسم .	٣٠٠وات

الشكل رقم (١) خريطة الراحة الحرارية لأولجاى

توسيع منطقة الراحة الحرارية بالتهوية

توسيع منطقة الراحة الحرارية بالترطيب

توسيع منطقة الراحة الحرارية بالتدفئة

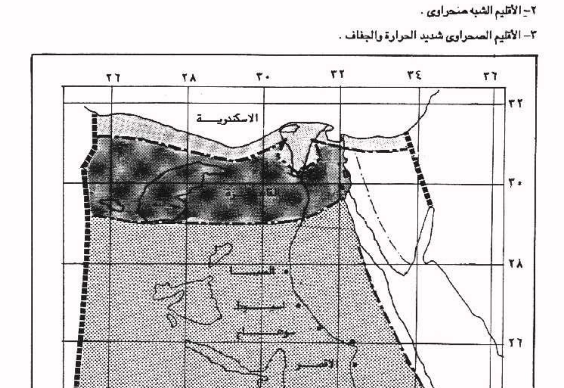
٢- الأقاليم المناخية التصميمية فى جمهورية مصر العربية :

وتتناول الدراسة ثلاث أقاليم مناخية تصميمية فى جمهورية مصر العربية وهى :

١- أقليم الساحل الشمالى والدلتا .

٢- الأقليم الشبه صحراوى .

٣- الأقليم الصحراوى شديد الحرارة والجفاف .



والشكل رقم (٢) يوضح موقع الأقاليم المناخية الثلاثة على الخريطة الجغرافية لجمهورية مصر العربية .

أولا :- أقليم الساحل الشمالى والدلتا

ويتمثل فى الشريط الساحلى الشمالى بعمق حوالى ٤٠كم وهو أكثر الأقاليم إعتدالا فى درجات الحرارة فى الشهور الحارة حيث تتراوح درجات الحرارة ما بين ٢٢.٥°م الى ٢٧.٥°م أثناء اليوم الدراسى فى الشهور الحارة من العام الدراسى المتمثلة فى سبتمبر وأكتوبر وإبريل ومايو أى فى حدود الراحة الحرارية للإنسان ويمكن الإكتفاء بالتظليل فقط كوسيلة لتأمين الراحة الحرارية للإنسان بالإضافة الى دور التهوية الطبيعية فى التخلص من الرطوبة الزائدة فى الهواء يعتبر العامل التصميمى المحدد هو توفير التدفئة الطبيعية بزيادة التعرض للإشعاع الشمسى حيث يسيطر المجال البارد على نحو ٥٧٪ من ساعات اليوم الدراسى على مدار العام الدراسى وتتراوح درجات الحرارة ما بين ١٢°م الى ٢١°م .

ساعات اليوم الدراسى	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
٧	٢٤٫٤	٢١٫٢	١٧٫٤	١٢٫٤	١٠٫٣	١١٫٧	١٣٫٨	١٦٫٨	٢٠٫٢
٨	٢٥٫٧	٢٢٫٤	١٨٫٢	١٣٫١	١١٫١	١٢٫٢	١٤٫٧	١٨٫٧	٢١٫٨
٩	٢٦٫٦	٢٣٫٧	١٩٫٧	١٤٫٨	١٢٫٧	١٣٫٨	١٦٫٢	١٩٫٣	٢٢٫٩
١٠	٢٧٫٥	٢٥	٢١٫٢	١٦٫٥	١٤٫٣	١٥٫٤	١٧٫٧	٢٠٫٦	٢٤
١١	٢٨٫٤	٢٦٫٤	٢٢٫٦	١٨٫١	١٦	١٧٫١	١٩٫١	٢٢	٢٥٫١
١٢	٢٨٫٥	٢٦٫٥	٢٢٫٩	١٨٫٥	١٦٫٥	١٧٫٥	١٩٫٥	٢٣٫٣	٢٥٫٢
١٣	٢٨٫٦	٢٦٫٦	٢٣٫٢	١٨٫٩	١٧	١٧٫٩	١٩٫٩	٢٢٫٦	٢٥٫٣
١٤	٢٨٫٧	٢٦٫٧	٢٣٫٤	١٩٫٤	١٧٫٦	١٨٫٤	٢٠٫٢	٢٢٫٨	٢٥٫٣
١٥	٢٩٫٦	٢٧٫٣	٢٤٫٣	١٨٫٨	١٧٫٤	١٩٫٩	٢١	٢٣٫٥	٢٧٫٥

شهور العام الدراسى

	من ساعات اليوم الدراسى
الفترات التى تتطلب التظليل > ٢٢°م	٣٢٪
الفترات التى تتطلب وسائل تبريد بالإضافة الى التظليل > ٢٧°م	١٠٪
الفترات التى تتطلب تعرض للشمس < ٢١°م	٥٧٪

الشكل رقم (٣) يوضح متوسط درجات الحرارة لساعات اليوم الدراسى على مدار العام لمدينة الإسكندرية موضحا الفترات التى تتطلب تظليل أو تبريد أو تدفئة .

ثانيا :– الأقليم شبه الصحراوى :

ويتمثل فى المنطقة الوسطى ما بين خطوط عرض ٢٩° – ٣١° شمالا ويشتمل على القاهرة والمدن المطلة على قناة السويس ويعتبر منطقة إنتقال بين مناخ الأقاليم الساحلى ومناخ الأقليم الصحراوى وترتفع درجات حرارة الهواء خلال اليوم الدراسى فى الشهور الحارة حيث تتراوح ما بين ٢١° – ٣١° فتطلب بذلك إستخدام وسائل التبريد بالطرق السلبية بالإضافة الى التظليل لتوفير الراحة الحرارية ومن أكثر وسائل التبريد فاعلية إستخدام عناصر سميكة للغلاف الخارجى بغرض التخزين الحرارى وتأجيل نفاذ الحرارة من البيئة الخارجية الى الفراغ الداخلى الى حين إنتهاء اليوم الدراسى وتزداد أهمية التظليل فى هذا الأقليم فتتساوى فى الأهمية مع الإحتياج للتعرض الشمسى فى الفترة الباردة من العام الدراسى .

ساعات اليوم الدراسى	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
٧	٩ر٢٠	٢ر٢٠	٩ر١٤	٦ر١١	٩ ر ٥	٤ر١٢	٢ر١٤	٤ر١٧	٧ر٢٠
٨	٥ر٢٣	٣ر٢١	٨ر١٦	٥ر١٢	٨ر١٠	١ر١٢	١ر١٥	٧ر١٨	[illegible]
٩	٢ر٢٥	٢٣	٦ر١٨	٢ر١٤	٧ر١٢	٩ر١٣	٨ر١٦	٨ر٢٠	[illegible]
١٠	٢٧	٧ر٢٤	٤ر٢٠	١٦	٦ر١٤	٨ر١٥	٦ر١٨	٣ر٢٢	٢٦
١١	٧ر٢٨	٤ر٢٦	٣ر٢٢	٦ر١٧	١٦	٤ر١٧	٤ر٢٠	٣ر٢٤	[illegible]
١٢	٦ر٢٩	٣ر٢٧	٨ر٢٢	٢ر١٨	٥ر١٦	٣ر١٨	٤ر٢١	١ر٢٥	٢٩
١٣	٦ر٣٠	٢ر٢٨	٥ر٢٣	٩ر١٨	١ر١٧	٢ر١٩	٢ر٢٢	٢٦	[illegible]
١٤	٦ر٣١	١ر٢٩	٢ر٢٤	٨ر١٩	٢ر١٨	٨ر١٩	٨ر٢٢	١ر٢٧	٩ر٣٠
١٥	٨ر٣١	٤ر٣٠	٢ر٢٤	١٩	٢ر١٨	٢٢	٧ر٢٢	٩ر٢٧	[illegible]

شهور العام الدراسى

	% من ساعات اليوم الدراسى
الفترات التى تتطلب التظليل > ٢٢°م	٢٦٪
الفترات التى تتطلب وسائل تبريد بالإضافة الى تظليل > ٢٧°م	٢٠٪
الفترات التى تتطلب تعرض شمسى < ٢١°م	٥٣٪

الشكل رقم (٤) يوضح متوسط درجات الحرارة لساعات اليوم الدراسى على مدار العام فى مدينة القاهرة موضحا الفترات التى تتطلب تظليل أو تبريد أو تدفئة .

ثالثا الأقليم الصحراوى شديد الحرارة والجفاف :

يمتد هذا الأقليم من خط عرض ٢٩° شمالا وحتى الحدود الجنوبية للجمهورية ويتسم مناخ هذا الأقليم بإرتفاع درجات حرارة الهواء بدرجة كبيرة حيث تتراوح ما بين ٣٣° –٣٨° م فى الشهور الحارة من العام الدراسى ويعتبر المجال الحار الجاف هو المسيطر أغلب ساعات العام الدراسى مما يستوجب إستخدام وسائل التبريد بالبخر كوسيلة أساسية لتوفير الراحة الحرارية بالإضافة الى التخزين الحرارى والتخلف الزمنى الكبير لعناصر الغلاف الخارجى . وتزداد أهمية التظليل حيث تبلغ عدد الساعات التى تطلب الحماية من الأشعاع الشمسى نحو ٧٢٪ وتقع فترة النهار فى فصل الشتاء فى المجال الدافىء نسبيا حيث تتراوح درجات الحرارة ما بين ١٣° –٢١°م .

ساعات اليوم الدراسى	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
٧	٤ر٢٧	٢٣	٦ر١٦	٣ر١٣	٤ ر ٧	٩ر١٢	٣ر١٦	٣ر٢٢	٢ر٢٦
٨	٢٨	٣ر٢٤	١٨	٨ر١٢	١ر١١	١ر١٣	٨ر١٧	٧ر٢٣	١ر٢٨
٩	٨ر٣١	٨ر٢٥	٢٠	٢ر١٦	٥ر١١	٢ر١٥	٥ر١٨	٢٥	٣٠
١٠	٣ر٣٣	٧ر٢٨	٧ر٢٣	٢ر١٨	٥ر١٤	١٨	٢٢	٢٨	٣٢
١١	٧ر٣٤	٩ر٣١	٥ر٢٥	٣ر٢٠	٦ر١٨	٩ر٢٠	٤ر٢٥	٣١	٦ر٣٤
١٢	٣٦	٦ر٣٢	٥ر٢٦	٢ر٢١	٩ر١٩	٢٢	٦ر٢٦	٢ر٣٣	٦ر٣٥
١٣	٣٧	٨ر٣٢	٤ر٢٧	٦ر٢٢	٢ر٢١	٥ر٢٣	٩ر٣٢	١ر٣٣	٥ر٣٦
١٤	٣ر٣٨	٤ر٣٥	٥ر٢٨	١ر٢٤	٤ر٢٢	٩ر٢٤	١ر٢٩	١ر٣٤	٨ر٣٧
١٥	٣ر٣٨	٨ر٣٥	٥ر٢٧	٩ر٢٣	٤ر٢٢	٤ر٢٥	٧ر٢٩	٣ر٣٤	٢ر٣٨

شهور العام الدراسى

	% من ساعات اليوم الدراسى
الفترات التى تتطلب التظليل > ٢٢°م	٣٠٪
الفترات التى تتطلب وسائل تبريد بالإضافة الى تظليل > ٢٧°م	٤٢٪
الفترات التى تتطلب تعرض شمسى < ٢١°م	٢٧٪

الشكل رقم (٥) يوضح متوسط درجات الحرارة لساعات اليوم الدراسى على مدار العام لمدينة اسوان موضحا الفترات التى تتطلب تظليل أو تبريد أو تدفئة .

١ - علاقة الموقع بالبيئة المحيطة

ويتناول هذا الجزء بالدراسة :

١/١ إختيار موقع المدرسة فى إتجاه الميول المناسب للإحتياجات المناخية .
٢/١ علاقة الموقع بالمسطحات المائية والمسطحات الخضراء .
٣/١ دراسة مصدات الرياح حول الموقع .

١/١ أختيار موقع المدرسة فى إتجاه الميول المناسب للإحتياجات المناخية :

أن وجود تل أو أراضى مرتفعة يعمل على تغير . سرعة الرياح عند الميول المواجهة للرياح وتبلغ أقصاها عند قمة التل بينما تقل حركة الرياح وسرعتها فى السطح الخلفى للمرتفع لذلك يجب أن يتم أختيار موقع المدرسة فى إتجاه الميول المعرضة للرياح فى حالة الرغبة فى تنشيط حركة الهواء حول المبنى وفى الفراغات الداخلية كوسيلة لتحقيق الراحة الحرارية كما هو الحال فى الأقاليم الحارة الرطبة والأقاليم الساحلية (شكل ٦) .

(شكل ٦)

أما بالنسبة للأقاليم الباردة أو المعرضة لرياح شديدة الحرارة والجفاف فيفضل أختيار المواقع التى تقع فى منطقة ظل الرياح للمرتفع بحيث تعمل المرتفعات على حماية المبنى من الرياح الغير مرغوب فيها (شكل رقم ٧) .

(شكل ٧)

أن وضع المبنى على المستوى السفلى للتدرج الطبيعى للموقع يضيف الى سرعة الرياح التى يتعرض لها وقد يكون ذو تأثير ضار . لذلك .. يفضل وضع المبنى فى مكان مرتفع والفناء فى مكان منخفض مع مراعاة الا يكون شديد الإنخفاض حتى لا تحدث مشكلة فى الصرف والصيانة (شكل ٨) .

(شكل ٨)

إن شكل الأرض وإختلاف المناسيب أضاف للتصميم طريقة تحكم فى الهواء الداخل كما أنه يمكن حماية المبنى بهذه الطريقة من الرياح الغير مرغوب فيها (شكل ٩) .

(شكل ٩)

٢/١ علاقة الموقع بالمسطحات المائية والمسطحات الخضراء

إن خشونة سطح الأرض تعمل على تقليل سرعة الرياح وفى حالة الرغبة فى خفض سرعة الرياح النافذة الى الفراغ الداخلى للمبنى نعمل على تخشين السطح أمام المبنى وذلك بزرع أشجار وعمل المساحات الخضراء (شكل ١٠) .

(شكل ١٠)

ان وجود الموقع بالقرب من البحار يؤدى الى تحسين الظروف المناخية به حيث يؤدى نسيم البحر الى رفع درجات حرارة الهواء فى الشتاء وخفضها نسبيا فى الفترات الحارة من النهار صيفا (شكل ١١) .

(شكل ١١)

إن المسطحات المائية والأشجار والحشائش والشجيرات تخفف من حدة المناخ على النطاق المحلى الضيق وتعمل على رفع نسبة الرطوبة فى الهواء بينما تؤدى التبليطات ومسطحات الرمال الى زيادة حدة المناخ . (شكل ١٢) .
وكذلك يؤدى القرب من ضفاف البحار أو الأنهار الى زيادة نسبة الرطوبة فى التربة .

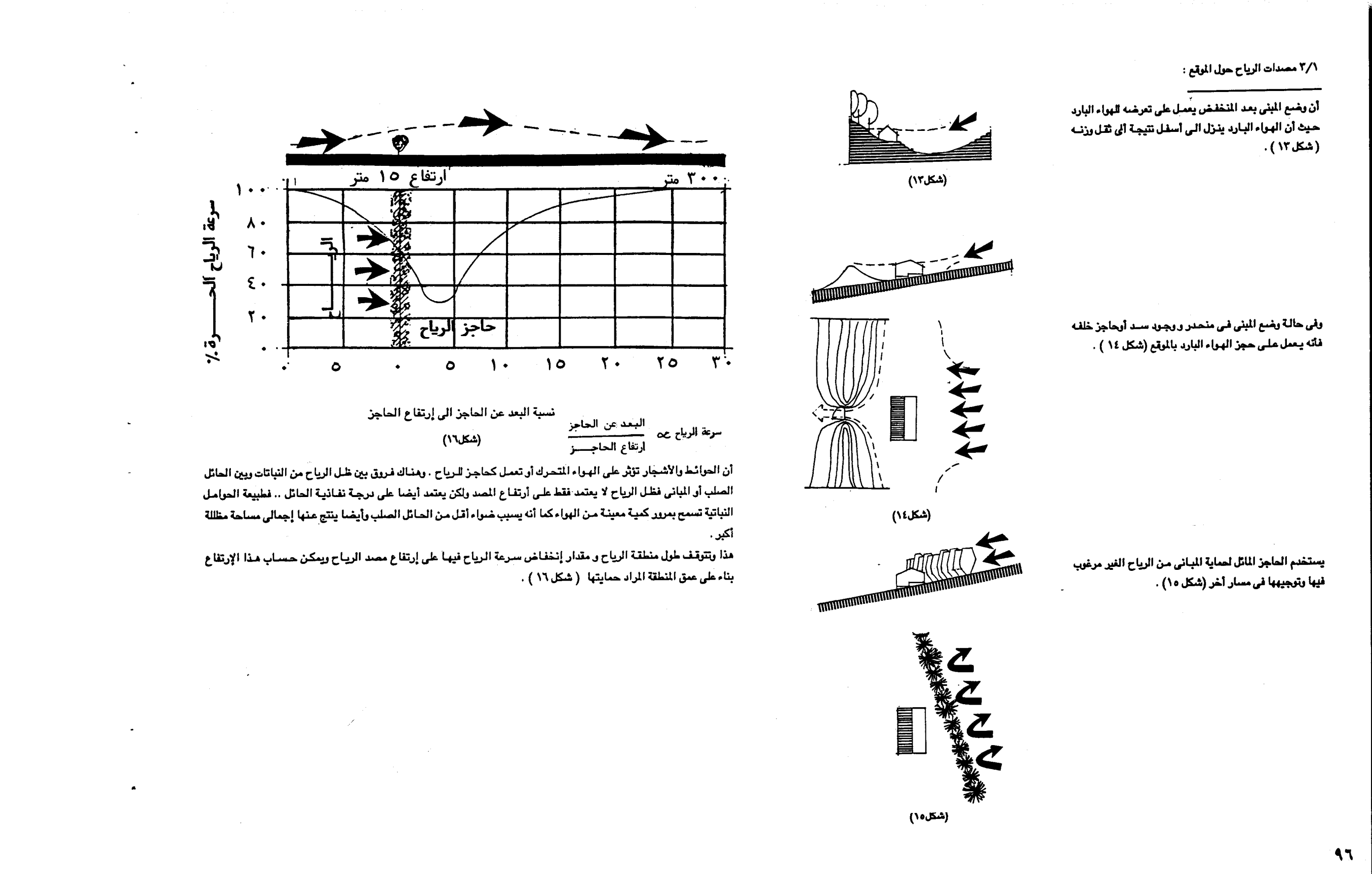
(شكل ١٢)

٣/١ مصدات الرياح حول الموقع :

أن وضع المبنى بعد المنخفض يعمل على تعرضه الهواء البارد حيث أن الهواء البارد ينزل الى أسفل نتيجة الى ثقل وزنه (شكل ١٣) .

وفى حالة وضع المبنى فى منحدر و وجود سد أوحاجز خلفه فانه يعمل على حجز الهواء البارد بالموقع (شكل ١٤) .

يستخدم الحاجز المائل لحماية المبانى من الرياح الغير مرغوب فيها وتوجيهها فى مسار آخر (شكل ١٥) .



(شكل١٣)

(شكل١٤)

(شكل١٥)

نسبة البعد عن الحاجز الى إرتفاع الحاجز

سرعة الرياح عن $\frac{\text{البعد عن الحاجز}}{\text{ارتفاع الحاجز}}$

(شكل١٦)

أن الحوائط والأشجار تؤثر على الهواء المتحرك أو تعمل كحاجز للرياح . وهناك فروق بين ظل الرياح من النباتات وبين الحائل الصلب أو المبانى فظل الرياح لا يعتمد فقط على أرتفاع المصد ولكن يعتمد أيضا على درجة نفاذية الحائل .. فطبيعة الحوامل النباتية تسمح بمرور كمية معينة من الهواء كما أنه يسبب ضوضاء أقل من الحائل الصلب وأيضا ينتج عنها إجمالى مساحة مظللة أكبر .

هذا وتتوقف طول منطقة الرياح و مقدار إنخفاض سرعة الرياح فيها على إرتفاع مصد الرياح ويمكن حساب هذا الإرتفاع بناء على عمق المنطقة المراد حمايتها (شكل ١٦) .

٣- تصميم الموقع :

ويتناول هذا الجزء بالدراسة :

١/٢ تجميع المبانى بالموقع تبعا للمناخ
٢/٢ أشكال وأنماط المبانى المدرسية وملائمتها للمناخ.
٣/٢ علاقة المبانى المدرسية بالفراغات الخارجية المحيطة.
٤/٢ التنسيق الطبيعى للموقع .
٥/٢ تصميم الأسوار

١/٢ تجميع المبانى بالموقع تبعا للمناخ :

تتطلب العملية التعليمية أن يقضى التلاميذ جزءا كبيرا من أوقاتهم خارج الفصل الدراسى مما يتطلب توفير فراغات خارجية مظللة وخلق مساحات مريحة ومكيفة حول وبين المبانى .

وبالنسبة للمناخ الحار الجاف تجمع المبانى فى مجموعات لتكوين تخطيط متصل متضام لتظلل بعضها البعض وتظلل الفراغات الخارجية الضيقة والمسافات الصغيرة المحصورة بينها (شكل ١٧) ويفضل الأشكال التكعيبية والمصمتة للمبانى والتصميم على أفنية وإستخدام العقود والبواكى ويفضل توجيه الفتحات شمالا وجنوبا فى حين يكون التوجيه الغربى والشرقى غير مرغوب فيها .

(شكل١٧)

وبالنسبة للمناخ الحار الرطب يكون التظليل أيضا عاملا هاما ولكن فى هذه الحالة يجب حماية المبانى من تكرار وشدة الأمطار مع السماح بمرور الهواء المتحرك بحرية للحد من الرطوبة النسبية فى الهواء . وبما أن العناصر الرأسية تعمل على حجز الهواء المتحرك فمن الأحسن إستخدام الأسقف المعلقة والتندات والبرجولات لتوفير الظلال فى الفراغات المفتوحة مع السماح بحرية مرور الهواء كما يمكن إستخدام ظل الشجرة حيث أنه بذلك يخلق منطقة مظللة مفتوحة تسمح بمرور الهواء بحرية .. كما يفضل وضع المبانى منفصلة متباعدة فى الموقع لخلق مساحات مفتوحة حرة لتسهيل حركة الهواء ويفضل أن يكون التخديم من جهة واحدة والمدخل مظلل والتوجيه يكون شمالا وجنوبا ويفضل رفع المبنى على أعمدة لتوفير حرية حركة الهواء (شكل ١٨) .

(شكل١٨)

٢/٢ أشكال وأنماط المبانى المدرسية وملائمتها للمناخ

فى المناطق المعرضة لرياح شديدة باردة إو حارة محملة بأتربة يمكن إستغلال كتلة المبنى فى صد هذه الرياح وفى إحتواء الفراغ الخارجى المخصص لممارسة الأنشطة بحيث يكون فى حماية من هذه الرياح وتوصى الدراسات فى بلغاريا بوضع كتلة المبانى على محيط قطعة الأرض فيتكون بذلك فناء داخلى واسع وتكون أكبر كتلة حجما فى الضلع المواجه للرياح الغير مرغوب فيها وتستغل الفراغات الداخلية فيها للأنشطة والخدمات التى لا تتطلب وجود تلاميذ فيها بصفة مستمرة طوال اليوم الدراسى (شكل١٩) .

مقياس الرسم ١ : ١٥٠٠

(شكل١٩)

وفى الأقاليم الحارة الجافة حيث الإحتياج الى رفع نسبة الرطوبة فى الهواء لتلطيف درجات الحرارة فتوصى الدراسات المناخيه بترتيب عناصر المدرسة حول فنائين ويكون بداخل كل فناء نافورات ومساحة واسعة خضراء تعمل على زيادة نسبة الرطوبة داخل الفناء (شكل٢٠) .

مقياس الرسم ١ : ١٥٠٠

(شكل٢٠)

وفى المناطق المعرضة لرياح شديدة سواء كانت باردة أو ساخنة أو عواصف رملية يمكن إستغلال طبوغرافية الموقع المتدرجة فى حماية المبانى والفراغات الخارجية من هذه الرياح ويعتمد التصميم المقترح للاقليم على تصميم المبانى فى شكل كتل متوازية توضع الكتلة الكبيرة فى المنسوب الأعلى فى مواجهة الرياح الغير مرغوب فيها وتوضع الكتل الأخرى بتوازى لها على مناسيب متدرجة فتكون فى حماية من الرياح (شكل ٢١) .

رياح غير مرغوب فيها

مقياس الرسم ١ : ١٥٠٠

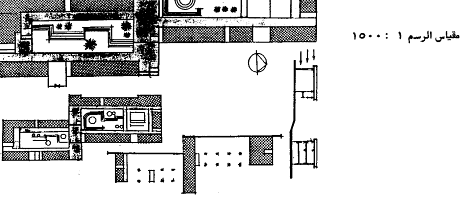
(شكل٢١)

- الكتل أ تعمل على حماية الفراغ الذى أمامها والكتلة ب
- الكتل ب تعمل على حماية الفراغ الذى أمامها والكتلة ج
- الكتل جـ تعمل على حماية الفراغ الذى أمامها والكتل د

أ ب جـ د

(شكل٢٢)

فى المناطق الحارة الرطبة القريبة من البحار والبحيرات تعتمد المعالجة الأساسية للراحة الحرارية على التهوية الطبيعية وذلك بتخلل الرياح الملطفة (القادمة بصفة عامة من الشمال والشمال الغربى على السواحل الشمالية من مصر) للفراغات الخارجية بين المبانى وبالتهوية العابرة للفراغات الداخلية . وتوصى الدراسات المناخيه بأن يكون تصميم المبنى المدرسى فى مثل هذه الأقاليم بوضع عناصر المبنى حول أفنية داخلية على أن يتم رفع كتلة المبنى المواجهة للرياح على أعمدة فيسمح بتخلل الهواء للأفنية والفراغات الداخلية .. أما بالنسبة للرياح المحملة بالأتربة والآتية من الجنوب الغربى فيمكن صدها عن طريق كتلة المبنى المواجهة للجنوب (شكل ٢٣) .



مقياس الرسم ١ : ١٥٠٠

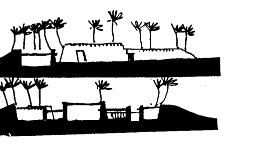
(شكل٢٣)

فى المناطق ذات المناخ شديد الحرارة والجفاف مثل المناطق الصحراوية يقترح بناء الفصول حول فناء داخلى مع ردم الجزء السفلى من الحوائط الخارجية .

ويقترح إستخدام الطين فى بناء الحوائط الخارجية كعازل حرارى وقد تم تصميم نموذج لمدرسة فى إحدى القرى الصحراوية بالسعودية يعتمد على :-

- عمل الجدران سميكة من الطين العازل للحرارة وإستعمال جزوع النخيل فى الأسقف .
- وضع الفصول حول فناء داخلى وحمايتها من كل الجوانب بجدران من الطين عازلة للحرارة وردم الأجزاء السفلية من الحوائط .
- إضاءة الفصول عن طريق فتحات علوية رأسية ناتجة عن فرق المنسوب بين الأسقف بحيث تسمح الضوء بالدخول وعدم دخول أشعة الشمس .
- تقسيم الفناء الداخلى الى عدة أفنية صغيرة عن طريق الأشجار والزرع يعمل على زيادة نسبة التظليل فيها ورفع نسبة الرطوبة فى الهواء .

و (شكل٢٤) يوضح الفكرة العامة للتصميم التى تعتمد على نظرية البناء تحت الأرض بحيث يؤدى إنخفاض منسوب أرض المدرسة الى إستقلال خاصية إنخفاض معامل التوصيل الحرارى للتربة لتوفير العزل الحرارى الكامل للحوائط .
كذلك يمكن ردم الأسقف بالتربة وزراعتها بحيث توفير العزل الكامل للأسقف .



(شكل٢٤)

٢/٢ علاقة المبانى المدرسية بالفراغات الخارجية المحيطة :

يراعى تكامل المدرسة مع البيئة من حيث إستخدام الفراغات الطبيعية المحيطة للأنشطة الخارجية أو المحافظة عليه .. أما بالنسبة لتبادل الخدمات بين المدرسة والتجمع فذلك يمكن تحقيقه لمدارس المرحلة الثانوية الا على مستوى التجمعات الكبيرة ذات الكثافة السكانية العالية مثلما يحدث فى فرنسا ولتحقيق أقصى إستفادة من الإمكانيات الطبيعية للبيئة المحيطة يراعى التالى :-

١/٣/٢ إدماج المبانى مع البيئة المحيطة :-

يراعى ربط المدرسة بالمناطق الخضراء والمفتوحة الموجودة بالمنطقة

المحافظة بقدر الإمكان على الأشجار الموجودة بالموقع

منطقة مفتوحة لأداء الأنشطة الترفيهية

منطقة طبيعية فاصلة

عدم السماح بإستغلال المناطق الطبيعية المجاورة كأحواش ملاعب

إستغلال المناطق المزروعة المجاورة للموقع فى تصريف المياه المستخدمة

(شكل ٢٥)

٢/٣/٢ موائمة تصميم المبانى المدرسية مع طبوغرافية الموقع :

وضع الفصول بتدرج بحيث يتماشى فى طبوغرافية الموقع

الملاعب الرياضية

وضع غرفة الألعاب على المستوى المنخفض وتصغير حجمها نظرا لامكانية الإمتداد داخل الفراغات الخارجية المجاورة

(شكل٢٦)

٣/٣/٢ تصميم الفراغات الخارجية المحصورة بين المبانى :

تقارب المبانى بصورة كبيرة تخلق فراغات يصعب إستخدامها أو حتى زراعتها أو صيانتها

الفراغات التى تقع فى الظل أغلب الوقت تكون باردة ورطبة وغير صحية

(شكل٢٧)

يجب مراعاة تصميم وتوجيه المبانى بحيث لا يحجب المبنى الكبير أشعة الشمس عن الفراغات الخارجية المجاورة له والمبانى الأقل حجما بصفة دائمة طوال العام .

٤/٣/٢ اختيار أحجام وأبعاد المبانى تبعا للبيئة الطبيعية

(شكل٢٨)

وفى حالة وجود موقع المدرسة فى بيئة طبيعية غنية يفضل أن تكون المبانى منتشرة ومنخفضة الإرتفاع مع البيئة المحيطة ولا تطغى عليها .

٥/٣/٢ خلق فراغات خارجية صالحة لبعض الأنشطة الدراسية مثل العلوم الطبيعية ودراسة النباتات ، الفنون والحرف .

يمكن تصميم المبنى بحيث يتم فصل بعض الأنشطة المرتبطة بالبيئة الطبيعية فى مبنى شبه منفصل بحيث يسهل إتصاله مع المنطقة الطبيعية المجاورة للموقع وإستغلالها (شكل ٢٩) .

(شكل٢٩)

٦/٣/٢ توجيه الأفنية المفتوحة بالنسبة لحركة الشمس والرياح

بالنسبة للمناخ الحار الرطب يجب تصميم الموقع بحيث تقع الفراغات المفتوحة فى مواجهة الرياح الملطفة السائدة لتساهم فى خفض نسبة الرطوبة فى الهواء وتساهم فى توفير الراحة الحرارية بتنشيط عملية إفراز العرق فى أجسام التلاميذ .

أما بالنسبة للمناخ الحار الجاف فيجب تعريض الفراغات الخارجية للهواء فى حالة توفير عناصر إظلال وترطيب فى الفناء وكلما إرتفعت درجة حرارة الهواء وجب حماية فراغات الأفنية من الرياح الساخنة وذلك بوضعها فى منطقة ظل الرياح للمبنى المدرسى .

أما فى منطقة الساحل الشمالى حيث يسيطر المجال البارد على أغلب ساعات العام الدراسى يجب دراسة وضع الفناء من حيث التعرض للأشعاع الشمسى بالإضافة الى حمايته من الرياح الشتوية الباردة بإستخدام مصدات للرياح أو كتلة المبنى المدرسى .

وقد يتطلب الأمر توفير أكثر من فناء بالمدرسة فى حالة تعارض متطلبات الفترة الباردة مع الفترة الحارة من العام الدراسى .

٧/٣/٢ وضع مسطحات مائية ونافورات فى الفراغات الخارجية المحصورة بين المبانى لتنشيط التبريد بالبخر :

يستخدم هذا الحل فى المناطق الحارة الجافة والصحراوية وتعتمد الفكرة على مرور الهواء الساخن فوق المياه فيحدث بخر للماء الذى يمتص كمية كبيرة من الحرارة فيتم تبريد الهواء كما أن المياه المتبخرة فى الهواء تزيد من درجة رطوبته .

(شكل ٣٠)

وهذه المبردات تعتمد على شريط رفيع من المياه على حامل ويمر الهواء من خلاله أو من فوقه . وعندما يمر الهواء على مسطحات الماء والنافورات فانه لا يمس رزاز الماء قبل الدخول الى المبنى وعادة فإن رزاز الماء مؤثر أكثر من مسطح الماء الساكنة حيث أنه يغسل الهواء لأن حبيبات المياه تلتصق بذرات الغبار المعلقة بالهواء أما عند إستخدام مسطحات الماء فى تبريد الهواء فيفضل أن يكون مسطح الماء مستمر بين حائطين أو ثلاث للتاكد من تمام تبريد الماء وترطيبه .

٤/٢ التنسيق الطبيعى للموقع

١/٤/٢ تاثير أنواع الأرضيات فى الفراغات الخارجية على درجات الحرارة :

أن الغطاء الطبيعى للأرض يعمل على تخفيف درجة الحرارة القصوى التى تصل اليها فالغطاء بالنباتات والحشائش يعمل على خفض درجة الحرارة بينما تعمل المبانى فى المدن والغطاء السكانى على رفع درجة الحرارة وخفض درجة الرطوبة يؤدى تبليط الأسطح الخارجية الى رفع درجة حرارة الهواء الملامس لها حيث الحرارة المختزنة طوال اليوم فى السطح المبلط تكون أكثر من الحرارة المختزنة فى الأسطح الغير ممهدة والمزروعة بالحشائش كذلك .. كذلك تعمل الأسطح المبلطة على رفع درجة حرارة الهواء الملامس لها عن طريق الإشعاع الحرارى كما تعكس كمية كبيرة من الإشعاع الشمسى الساقط عليها الى داخل المبانى معا يؤدى الى زيادة شدة الإجهاد الحرارى .

(شكل ٣١)

أن درجة الحرارة حول وداخل المبانى من الممكن أن تزيد أو تقل وذلك نتيجة لإختلاف طبيعة الأسطح المحيطة والشكل ٣١ يوضح درجات حرارة سطح الأرض تبعا لأنواع تمهيدها وذلك عندما تكون درجة حرارة الهواء ٤٢ درجة مئوية .

٢/٤/٢ إستخدام التشجير لتوجيه الهواء والتظليل[٣]

عند وجود تشجير بعيد عن المبنى فهذا يعمل على توجيه كمية قليلة من الهواء الى داخل المبنى (شكل ٣٢) .

(شكل ٣٢)

فى حالة وجود الأشجار بالقرب من المبنى فهذا يعمل على توجيه كمية الهواء المار بأكمله الى داخل المبنى (شكل ٣٣) .

(شكل ٣٣)

فى حالة عمل تشجير كثيف بالقرب من المبنى فهذا يعمل على توجيه الهواء المار كله الى داخل المبنى ولكن قبل الدخول الى المبنى يمر فى منطقة مظللة تعمل على خفض درجة حرارته (شكل ٣٤) .

(شكل ٣٤)

بإستخدام عناصر التنسيق الطبيعى للموقع يمكن التحكم فى سريان الهواء داخل الفراغ :

ففى حالة وجود فتحات فى الإتجاه الموازى للرياح وعدم وجود فتحات فى مواجهة الرياح لا يوجد حركة للهواء داخل الفراغ نتيجة لوجود ضغط متساوى على الفتحات . (شكل ٣٥) .

(شكل ٣٥)

وفى حالة إضافة بعض عناصر تنسيق الموقع تخلق منطقتين من الضغط فينتقل الهواء من الضغط المرتفع الى الضغط المنخفض ويحدث حركة هواء داخل الفراغ (شكل ٣٦) .

(شكل ٣٦)

٣/٤/٢ تأثير عناصر تنسيق الموقع خارج الفصل على الإضاءة والتهوية الطبيعية وإنتقال الصوت .[١٣]

الصـــوت

فى حالة وجود بعض التلاميذ يلعبون فى الفناء الخارجى بدون وجود حاجز من النباتات بين الفناء والفصل فان نسبة كبيرة من الصوت تنتقل لداخل الفصل . ولكن وجود النباتات يؤدى الى خفض مستوى الضوضاء وإمتصاص الصوت (شكل ٣٧) .

(شكل ٣٧)

الإضاءة الطبيعية

فى الحالة الأولى يعانى التلاميذ داخل الفصل من لمعان زائد نتيجة وجود مبنى مجاور يعكس الضوء كما أن الجزء المبلط أمام الفصل يعكس الضوء أيضا أما عند زرع شجرة وبعض الحشائش بين الفصل والمبنى المجاور يقل لمعان الضوء بنسبة ١٠٪ (شكل ٣٨) .

(شكل ٣٨)

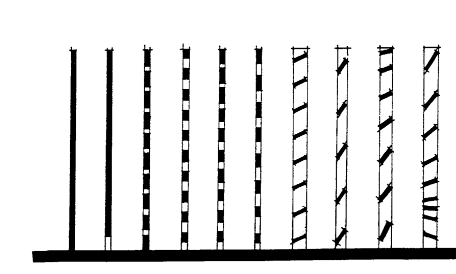
التهويـــة

فى الحالة الأولى ترتفع الرياح فوق الفصل نتيجة وجود صف من الأشجار وسياج النباتات أمام الفصل ولكن مع إعادة ترتيب وضع الشجر والسياج يمكن دفع الرياح الى داخل الفصل (شكل ٣٩) .

(شكل ٣٩)

٥/٢ تصميم الأسوار وحركة الرياح : [١١]

يؤدى وجود الأسوار الى خلق مناطق ظل للرياح ومناطق خلخلة وقد تزيد أو تنقص من سرعة الهواء وتغير مسار تدفق الهواء .. لذلك فإن تصميم الأسوار يعد عنصرا يجب مراعاته من حيث الوضع والتصميم وقد أجريت دراسة على مجموعة من نماذج الأسوار لتبين كيفية تأثيرها على حركة الهواء وقد تم تثبيت إرتفاع السور ١٫٧٥ م وتدرجت هذه النماذج من أسوار مصمتة تماما الى أسوار ذات فتحات تتدرج من ٢٥٪ الى ٦٠٪ من مساحة السور .. كذلك تم دراسة تأثير عمل فتحات أفقية أو ذات زاوية ميل ٣٠° أو ٦٠° وذلك فى حالة أن يكون إتجاه الهواء عموديا على السور . وقد تبين من هذه التجارب أن حركة الرياح وسرعتها فى المناطق الواقعة مباشرة خلف السور تتوقف أساسا على إرتفاع السور بينما تتوقف حركة الهواء فى المنطقة الممتدة خلف السور أساسا على نسبة الفتحات فى السور .. هذا وقد تراوحت سرعات الرياح فى الفراغ الخارجى الواقع خلف الأسوار ما بين ١٠٪ و ٥٠٪ من سرعة الهواء الحر وذلك على إمتداد مسافة ٢٠٠ متر مع إختلاف نمط توزيع السرعات تبعا لإختلاف التصميم كالآتى :



(شكل ٤٠)

٣٫٣٠ — ١٫٦٥ — متر — ٣٫٩٦ — ٧٫٩٢ — ١١٫٨٨ — ١٥٫٨٤ — ١٩٫٨٠ — ٪١٠ — ٪٢٥ — ٪٥

(شكل ٤١)

(١) السور المصمت تماما يخلق منطقة خالية من الضغط الجوى مما يتسبب فى عكس إتجاه الهواء ويحدث دوامة هوائية بالقرب من السور (شكل ٤١) .

٣٫٣٠ — ١٫٦٥ — متر — ٠ — ٣٫٩٦ — ٧٫٩٢ — ١١٫٨٨ — ١٥٫٨٤ — ١٩٫٨٠ — ٪١٠ — ٪٢٥ — ٪٥

(شكل ٤٢)

(٢) السور المصمت وبه فتحة فى أسفله يماثل النموذج رقم (١) فى أدائه ما عدا تفادى حدوث الدوامة الهوائية بالقرب من السور مباشرة بالإضافة الى إمتداد منطقة خفض سرعة الرياح الى ١٠٪ من سرعة الهواء الحر لمسافة ١٥ متر من السور (شكل ٤٢)

٣٫٣٠ — ١٫٦٥ — متر — ٣٫٩٦ — ٧٫٩٢ — ١١٫٨٨ — ١٥٫٨٤ — ١٩٫٨٠ — ٪١٠ — ٪٢٥ — ٪٥

(شكل ٤٣)

(٣) عندما تكون نسبة الفتحات الأفقية فى السور تمثل ٢٥٪ من مسطحه تنخفض سرعات الرياح بشكل ملحوظ حيث تصل الى ١٠٪ من سرعة الهواء الحرفى المنطقة الممتدة أفقيا بطول ٢٠مترا وبإرتفاع ٢.٢٥ مترا (شكل ٤٣) .

٣٫٣٠ — ١٫٦٥ — متر — ٣٫٩٦ — ٧٫٩٢ — ١١٫٨٨ — ١٥٫٨٤ — ١٩٫٨٠ — ٪٢٥ — ٪١٠ — ٪٥

(شكل ٤٤)

(٤) سور به فتحات تمثل ٣٥ ٪ من مسطحه .. يتميز بعدم إحداث دوامات هوائية حيث ترتفع سرعات الهواء من خلفه تدريجيا مع الإرتفاع عن مستوى الأرض . وذلك بداية من مسافة ٤ متر بعد السور (شكل ٤٤)

(شكل٤٥)

(٥) سور به فتحات تمثل ٥٠٪ من مسطحه : يعد أفضل النماذج فى أدائه من حيث إنتظام توزيع سرعات الرياح وكذلك يتميز بعدم خفض سرعات الرياح الى ١٠٪ من سرعة الهواء الحرالا فى منطقة محدودة الإرتفاع (شكل ٤٥) تصل الى نحو ٠.٩م وبذلك لا يثيرالأتربة فى الأفنية ويحافظ فى نفس الوقت على سرعة هواء متوسطة(٢٥ ٪ من الهواء الحر) فوق مستوى إجسام التلاميذ)

(شكل٤٦)

(٦) سور به فتحات تتراوح بين ٤٠٪ و٦٠٪ من مسطحه : يؤدى الى خفض الهواء من خلفه بطريقة ملحوظة (شكل ٤٦)

(شكل٤٧)

(٧) سور به فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطحه : بزاوية ميل ٣٠ درجة يؤدى ميل زاوية الفتحات ٣٠ درجة لأعلى الى رفع سرعات الهواء بالقرب من سطح الأرض على بعد ١٢م من السور فتصل الى٢٥٪ ثم ٥٠٪ من سرعة الهواء الحر (شكل ٤٧)

(شكل٤٨)

(٨) سور به فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطحه : بزاوية ميل ٦٠درجة : يؤدى ميل زاوية الفتحات ٦٠ درجة الى خفض سرعات الهواء من خلفه بطريقة ملحوظة ولمسافة كبيرة تبلغ نحو ٢٠ مترا (شكل رقم ٤٨)

(شكل٤٩)

(٩) سور به فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطحه بزوايا تنازلية من أسفل الى أعلى ترتفع سرعات الرياح بالقرب من سطح الأرض على مسافة ١٥ متر فاكثر من السور (شكل ٤٩) .

(شكل٥٠)

(١٠) سور به فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطحه بزوايا تصاعدية فى أعلى السور وتنازلية فى النصف السفلى منه يعطى هذا النموذج أقل معدلات لسرعات الرياح على الأطلاق بالمقارنة بالنماذج الأخرى (شكل ٥٠) .

وبناء على التحليل السابق يمكن أن نستنبط أن التصميم الأمثل فى حالة الإحتياج الى حركة الرياح كوسيلة لتحقيق الراحة الحرارية (الأقليم الحار الرطب الساحلى والدلتا) هو عمل نموذج ذو فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطح السور على أن تكون الفتحات بميل ٣٠° لأعلى (نموذج رقم٧) حيث يعطى هذا الحل أعلى سرعات للرياح بالإضافة الى عدم إحداثه دومات هوائية فى المنطقة الواقعة خلف السور مباشرة .

أما بالنسبة للمناطق التى يتحتم فيها حماية الفراغات الخارجية من حركة الرياح فى لا تزيد من الشعور بعدم الراحة فأن التصميم الأمثل للسور هو عمل فتحات تمثل ٢٥٪ من مسطح السور بزوايا مختلفة تكون أفقية فى منتصف السور ويميل الى أعلى فى المنتصف العلوى من السور بزاويا تصاعدية فى حين تميل الى أسفل فى الجزء السفلى من السور (نموذج رقم ١٠) فى هذه الحالة يعمل السور كمصد للرياح ويلى هذا النموذج فى الأداء السور الذى به فتحات تمثل ٥٠٪ من مسطحه والفتحات أفقية (نموذج رقم ٥) .

٣- تصميم المبانى :[11]

- ١/٣ تصميم كتلة المبانى المدرسية.
- ٢/٣ أنماط تجميع الفصول حول الممرات .
- ٣/٣ الحوائط والأسقف .
- ٤/٣ الفتحات .
- ٥/٣ تصميم الفراغات الداخلية (أبعاد - حجم - تشطيبات) .

١/٣ تصميم كتلة المبانى المدرسية :

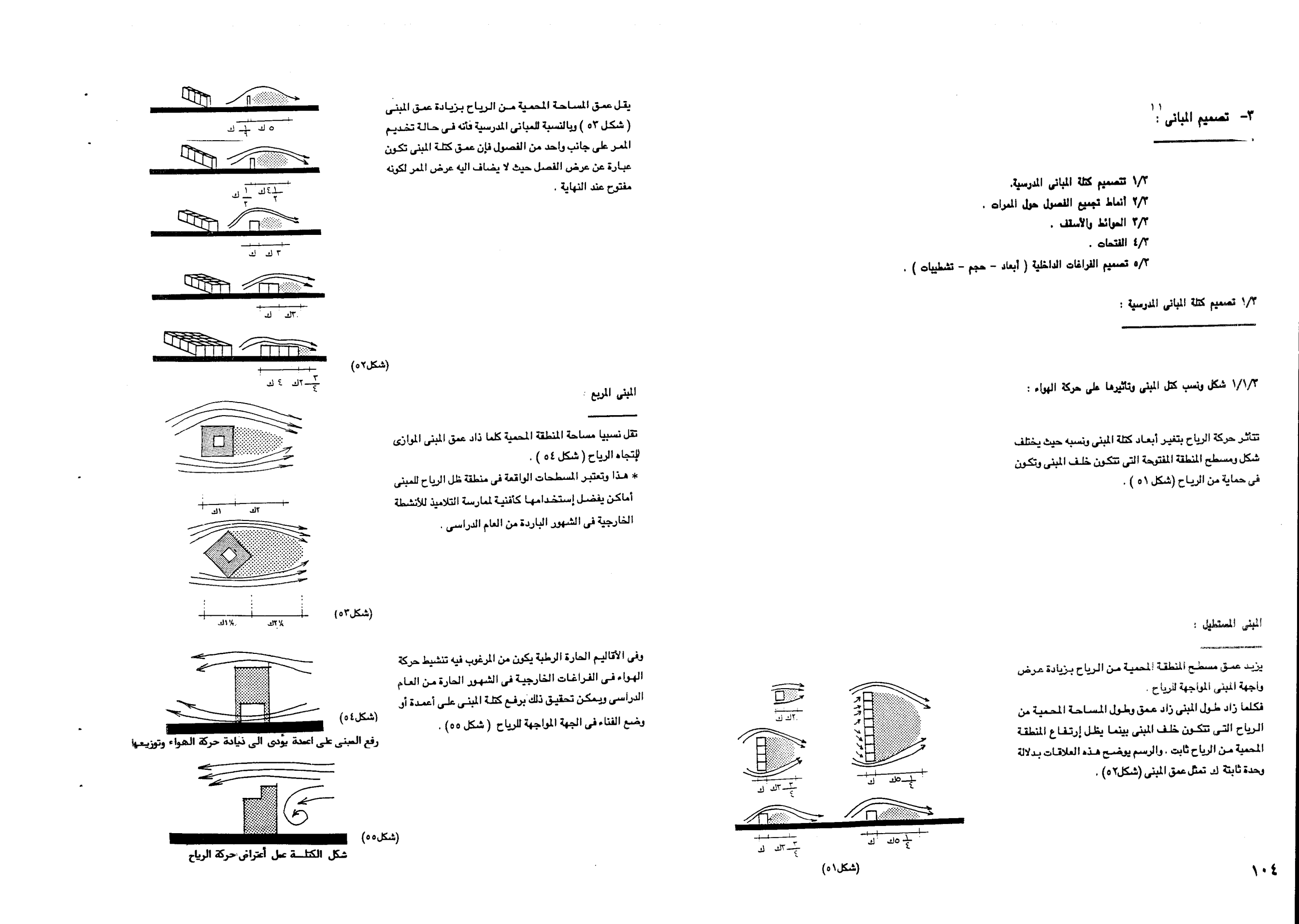
١/١/٣ شكل ونسب كتل المبنى وتأثيرها على حركة الهواء :

تتأثر حركة الرياح بتغير أبعاد كتلة المبنى ونسبه حيث يختلف شكل ومسطح المنطقة المفتوحة التى تتكون خلف المبنى وتكون فى حماية من الرياح (شكل ٥١) .

المبنى المستطيل :

يزيد عمق مسطح المنطقة المحمية من الرياح بزيادة عرض واجهة المبنى المواجهة للرياح .

فكلما زاد طول المبنى زاد عمق وطول المساحة المحمية من الرياح التى تتكون خلف المبنى بينما يظل إرتفاع المنطقة المحمية من الرياح ثابت . والرسم يوضح هذه العلاقات بدلالة وحدة ثابتة ك تمثل عمق المبنى (شكل٥٢) .



(شكل٥١)

يقل عمق المساحة المحمية من الرياح بزيادة عمق المبنى (شكل ٥٣) وبالنسبة للمبانى المدرسية فانه فى حالة تخديم الممر على جانب واحد من الفصول فإن عمق كتلة المبنى تكون عبارة عن عرض الفصل حيث لا يضاف اليه عرض الممر لكونه مفتوح عند النهاية .

(شكل٥٢)

المبنى المربع :

تقل نسبيا مساحة المنطقة المحمية كلما ذاد عمق المبنى الموازى لإتجاه الرياح (شكل ٥٤) .

* هذا وتعتبر المسطحات الواقعة فى منطقة ظل الرياح للمبنى أماكن يفضل إستخدامها كافنية لممارسة التلاميذ للأنشطة الخارجية فى الشهور الباردة من العام الدراسى .

(شكل٥٣)

وفى الأقاليم الحارة الرطبة يكون من المرغوب فيه تنشيط حركة الهواء فى الفراغات الخارجية فى الشهور الحارة من العام الدراسى ويمكن تحقيق ذلك برفع كتلة المبنى على أعمدة أو وضع الفناء فى الجهة المواجهة للرياح (شكل ٥٥) .

(شكل٥٤)

رفع المبنى على اعمدة يؤدى الى زيادة حركة الهواء وتوزيعها

(شكل٥٥)

شكل الكتلة عل أعتراض حركة الرياح

٢/١/٣ التوجيه بالمنسبة لمختلف أنماط المبانى

تعتبرأكثر أنماط المساقط الأفقية إنتشارا فى المبانى المدرسية المسقط المستطيل والمسقط على شكل زاوية وعلى شكل حرف U ويؤثر توجيه المبنى بطريقة مباشرة على حركة الهواء حول المبنى وفى الفراغات الداخلية .

المبنى المستطيل

يخلق أمامه مساحة محمية من الرياح تختلف هذه المساحة تبعا لوضع المبنى بالنسبة لإتجاه هبوب الرياح وتعتبر الإتجاهات (ب) و (جـ) مناسبة للأقليم الساحلى الحار الرطب حيث توفر أفضل تهوية للفراغات الداخلية وعلى أن توضع الأفنية فى الجهة المواجهة لهبوب الرياح ويمكن إستخدام منطقة ظل الرياح كفناء شتوى .

(شكل٥٦)

المبنى على شكل حرف U

عند هبوب الرياح على المنشأ الذى على شكل حرف U تنشأ مساحة محمية من الرياح تختلف بإختلاف التوجيه وبالنسبة للأقليم الحار الرطب يفضل التوجيه (أ) أو (هـ) حيث يسمح بتخلل الهواء للفراغات الخارجية والداخلية بنسبة كبيرة .. أما بالنسبة للمناخ الحار الجاف حيث حركة الهواء تكون غير مرغوب فيها نتيجة لإرتفاع درجة حرارة الهواء ولذلك فإن الأوضاع (ب) ، (جـ) ، (د) تكون مرغوب فيها حيث تقع مساحة كبيرة من الفراغ الخارجى فى منطقة ظل الرياح (شكل ٥٧)

(شكل٥٧)

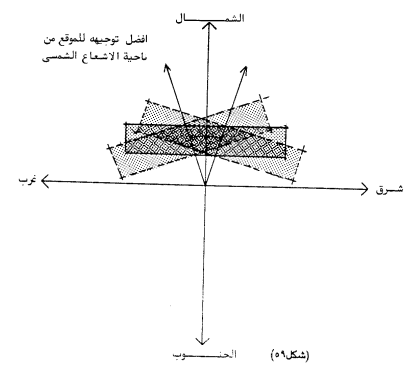
المبنى على شكل زاوية

يشبه الكتلة الخطية فى تكون المنطقة المحمية من الرياح التى تختلف مساحتها بتغير توجيه هبوب الرياح على المبنى والإتجاهات (أ) ، (ب) ، (جـ) توفر تهوية داخلية جيدة مع توفير منطقة مظللة من الرياح تصلح كفناء فى الفترة الباردة لذلك فهى تصلح للاقليم الساحلى الحارالرطب صيفا والبارد شتاءا كما تصلح للاقليم الشبه صحراوى حيث تلعب التهوية الطبيعية دورا فى توفير الراحة الحرارية للإنسان أما بالنسبة للأوضاع (د) ، (هـ) فهى غير مرغوب فيها حيث تؤدى الى تهوية داخلية سيئة بالإضافة الى عدم توفير مناطق ظل للرياح بمسطح كاف (شكل ٥٨) .

(شكل٥٨)

أما بالنسبة لعلاقة توجيه الفصول بالتعرض للإشعاع الشمسى [3] :

يراعى فى إختيار الموقع أن يكون الإتجاه الطولى فى إتجاه محصور ما بين ٢٢،٥° شرق أو غرب الإتجاه البحرى للحصول على كمية كافية من الضوء مع دراسة توفير التعرض للإشعاع الشمسى فى خلال فترة الشتاء بالنسبة للمبانى الواقعة شمال جمهورية مصر العربية أما المواقع التى تكون داخل المدن والتى يصعب فيها بناء الفصول فى الإتجاه المطلوب يراعى علاج كل حالة بالتصرف فى التصميم بعمل فرندات فى الإتجاهات المشمسة أو عمل بروزات فوق أعتاب النوافذ لحمايتها من أشعة الشمس .
ويعتبر أفضل توجيه للفصل هو الإتجاه الشمالى لأنه أفضل الواجهات من حيث التعرض لأشعة الشمس التى لا تسقط عليها سوى فى الساعات الأولى والأخيرة من النهار مما يتناسب مع الأقاليم ذات المناخ الحار وتكون أشعة الشمس مائلة بالنسبة للجدران بإعتبار المستويين الرأسى والأفقى مما يخفف من كمية الحرارة التى تمتصها الجدران .
وما ينفذ من أشعة الشمس داخل الفصل من الفتحات لا تتعدى سلخات بسيطة لا تمكث طويلا كما أن الإضاءة داخل الفصول البحرية حسنة التوزيع ومتساوية الشدة بإستمرار .



(شكل٥٩)

ويتميز نمط المبنى المستطيل بتوفير إتجاه موحد للفصول مما يتيح إمكانية توفير التوجيه الأمثل لجميع الفراغات . أما بالنسبة لأنماط المبانى ذات الأضلاع المتعامدة فإنها تعطى فراغات داخلية ذات توجيهات مختلفة ويمكن فى هذه الحالة توجيه أكبر عدد من الفراغات الى التوجيه المفضل بالنسبة لمناخ الأقليم على أن تستغل الفراغات الأخرى كفصول تخصصية أو فصول هوايات حيث لا يتواجد فيها التلاميذ بصفة مستديمة .

٣/١/٣ تقييم الأداء الحرارى لبعض أمثلة الأبنية التعليمية فى القاهرة[٧]

تم إجراء قياسات حرارية لعينة من فصول المدارس بمدينة القاهرة

مدرسة شبرا القومية بالقاهرة

المبنى على شكل زاوية وبه ممر يخدم من الجهتين ومكون من طابقين (شكل ٦٠) تم إجراء قياسات فى فصل مواجه للشرق وآخر الى الغرب بالدور الثانى وأجريت القياسات لدرجات الحرارة فى شهرى مايو ويناير .

(شكل ٦٠)

بالنسبة للفصل ذو الواجهة الشرقية

الفتحات تشكل ٤٪ من مسطح الواجهة وأبعاد الفصل ٦ر٥ X ٥ X ٩٠ ر٣م إتضح من القياسات التى أجريت فى شهر مايو أن فى حالة أغلاق النوافذ فتكون درجات حرارة الهواء الداخلى ما بين ٢٦°م – ٢٧°م أى فى حدود الراحة الحرارية .. أما فى حالة فتح النوافذ فإن درجة الحرارة تتراوح بين ٢٤°م الى ٢٩°م أى أنها ترتفع عن حدود الراحة الحرارية ٢٧°م (شكل ٦١) .

(شكل ٦١)

بالنسبة للفصل ذو الواجهة الغربية

الفتحات تشكل ٧٪ من مسطح الواجهة وأبعاد الفصل ٦ . ٥ X ٥ X ٤ . ٣م إتضح من القياسات التى أجريت فى شهر فبراير أن درجات حرارة الهواء الداخلى تزيد عن درجات حرارة الهواء الخارجى المقاسة فى الظل وذلك نتيجة تعرض السقف للإشعاع الشمسى المباشر فى الفترة الصباحية وقد تراوحت درجات حرارة الهواء الداخلى ما بين ٢٠°م – ٢٢°م أى فى حدود الراحة الحرارية فى حين كان الهواء الخارجى بارد (أقل من ٢٠°م) فى أثناء اليوم الدراسى (شكل٦٢)

(شكل٦٢)

مدرسة الجيزة الثانوية

تلتف مبانى المدرسة حول فناء داخلى شبه مغلق والفصول على ناحية واحدة من الممر والمدرسة بإرتفاع ثلاثة أدوار (شكل ٦٣) .
والفصل المختار لإجراء القياسات يقع فى الدور الثانى وتوجيهه شمالى أما معرض أو مظلل بالممر .

(شكل٦٣)

الفصول الشمالية و الجنوبية

تمثل الفتحات ٤ . ٣٤٪ من مسطح الواجهة الرئيسة لكل من الفصل المواجه للشمال والجنوب وقد تبين من القياسات التى أجريت فى شهر مايو انه فى حالة فتح النوافذ والأبواب فإن درجات الحرارة للهواء الداخلى فى كلا الفصلين تكون فى حدود الراحة الحرارية تتراوح من ٢٠° – ٢٧°م (شكل ٦٤) علما بأن الفتحات فى كلا الفصلين موزعة بين كل من الواجهة الشمالية والجنوبية

(شكل٦٤)

مدرسة الحلمية القديمة

المبنى عبارة عن مستطيل فى مواجهة الشمال والفصول على جهة واحدة من الممر والمبنى مكون من ثلاثة أدوار والفصل المختار ذو توجيه شمالى والإدارة والخدمات مجمعة فى جناح عمودى على مبنى الفصول مما يعطى للمبنى شكل زاوية (شكل ٦٥) .

(شكل٦٥)

الفصل ذو الواجهة الشمالية

مسطح الفتحات ٥ر٣٢ ٪ من مسطح واجهة الفصل الرئيسية ٥ر٥٢٪ من الواجهة المطلة على الممر ويتضح من القياسات أن درجات حرارة الهواء الخارجى تتراوح ما بين ١٣°م– ١٥°م و تكون دون مستوى الراحة أى إنها فصول باردة فى فصل الشتاء (شكل رقم ٦٦) .

(شكل٦٦)

مدرسة الحلمية الثانوية

مسقط المرسة من الطراز الإصبعي على شكل حرف "ب" والمدرسة تتكون من ثلاثة طوابق والفصل المختار فى الدور الثانى وتوجيهه شمالى (شكل ٦٧) .

(شكل٦٧)

بقياس درجات حرارة الهواء الداخلى فى شهر إبريل ١٩٨١ فى الفصل نو الواجهة الشمالية ونسبة الفتحات الى الواجهة ١٩٫٨ ٪ وأبعاد الفصل ٧٫٤٧ X ٥٫١٧ X ٤٫٣١ م تبين أن درجات حرارة الهواء الداخلى تتراوح ما بين ١٧°م – ٢١°م أى أنها تكون دون مستوى الراحة الحرارية (شكل ٦٨) .

الهواء الداخلى
الهواء الخارجى

(شكل٦٨)

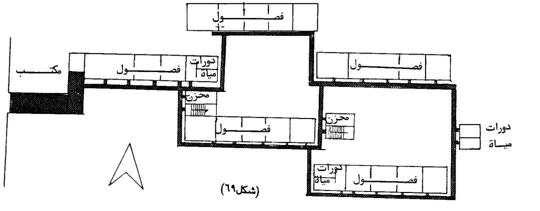
ومن الدراسة السابقة نستنتج الأتى :-

١- بالنسبة لشهر مايو وهو أكثر شهور العام الدراسى إرتفاعا فى درجات حرارة الهواء الخارجي فأن توجيه الفصول الى الشمال أو الى الجنوب يحقق الراحة الحرارية فى الفراغ الداخلى ويمكن أيضا توجيه الفصل الى الشرق بشرط إغلاق الفتحات للإحتفاظ بدرجة حرارة الهواء الداخلى فى حدود الراحة .

٢- أما بالنسبة لشهر فبراير وهويمثل أكثر شهور العام الدراسى برودة فإن التوجيه الى الغرب يحقق الراحة الحرارية فى الفراغ الداخلى بينما تكون الفصول المواجهة للشمال أكثر برودة وغير مريحة .

٢-٣ أنماط تجميع الفصول :

أن تجميع الفصول على جانب واحد من ممر الحركة يعطى امكانيات متعددة لتوزيع المبانى فى الموقع فى بلوكات متوازية او حول افنية داخلية كما أنه يوفر امكانية توجيه جميع الفصول الى الشمال وهو الاتجاه الامثل فى المناطق الحارة حيث يحمى الفصول من دخول اشعة الشمس المباشرة الصباحية اما بالنسبة لفترة منتصف النهار والتى تكون فيها الشمس عمودية يمكن حماية الفصول من الواجهة الجنوبية منه بمظلات افقية على فتحات الفصول وغالبا ماتقوم ممرات الحركة بدورالكاسرة الافقية .



(شكل٦٩)

أن ترتيب الفصول على جانب واحد يسمح بتوجيهها شماليا وجنوبيا ويعمل على توفير تهوية جيدة للفراغات كما أن هذا التوجيه يعمل على الحد من تعرض الحوائط الشرقية والغربية للاشعاع الشمسى المباشر نتيجة لصغر مسطحها وعدم وجود فتحات بها .

ممر يخدم من ناحيتين
صعوبة فى التهوية

(شكل٧٠)

ممر يخدم من جهة واحدة
سهولة التهوية

(شكل٧١)

يؤدى تجميع الفصول على جانبى ممر الحركة الى ركود حركة الهواء فى الفراغ الداخلى والاقلال من مساهمة التهوية الطبيعية فى توفير الراحة الحرارية للتلاميذ لذا فهو نظام غير مرغوب فيه فى المناطق الحارة الرطبة بينما يوفر نظام تجميع الفصول على جانب واحد من المر امكانية عمل فتحات فى الواجهات المتقابلة مما يزيد حركة وسرعة الهواء فى الفصول .

هذا ويعتبر نظام التخديم المزدوج مناسب فى مدارس المناطق الحارة الجافة والمعتدلة حيث تكون نسبة مسطح الغلاف الخارجى المعرض للبيئة الخارجية بالنسبة لحجم الفراغ الداخلى اقل منها فى حالة التجميع على جانب واحد .

ولتقييم تأثير استخدام نظامى التخديم على جانب واحد أو جانبى الممر على درجات حرارة الهواء الداخلى فى الفصول فى القاهرة:

التخديم على جانب واحد من الممر

التخديم على جانبى الممر

(شكل٧٢)

تم حساب درجات حرارة الهواء الداخلى فى فصل ذو حوائط من الطوب الطفلى بسمك ٣٧ سم وسقف خرسانى مع تثبيت نسبة الفتحات بمقدار ٤٠٪ من الواجهة الرئيسية و ٢٠٪ من الواجهة المطلة على الممر وأجريت الحسابات فى حالة التخديم من جهة واحدة أو على جانبى الممر وتم توجيه الواجهة الرئيسية للفصل الى الشمال وقد تبين أن استخدام نظام التخديم على جانبى الممر يؤدى الى خفض درجات حرارة الهواء الداخلى بالفصول الى نحو ٤م بانتظام على مدار العام الدراسى بالمقارنة مع نظام التجميع على جانب واحد من الممر (شكل ٧١)

ولذلك يفضل استخدام نظام التخديم على جانبى الممر فى الاقاليم التى تكون فيها الاولوية لخفض درجات الحرارة فى فترة الحرارة الزائدة من العام الدراسى كما هو الحال فى الاقليم الصحراوى والشبه صحراوى فى حين تكون الافضلية لنظام التخديم على جانب واحد من الممر فى الاقاليم التى تكون فيها الاولوية للتعرض للاشعاع الشمسى فى الفترة الباردة من العام الدراسى كما هو الحال فى الساحل الشمالى والدلتا .

٣-٣ الحوائط والاسقف

- ١/٣/٣ المتطلبات التصميمية للاقاليم المناخية المختلفة من حيث قطاعات الإنشاء .
- ٢/٣/٣ الخواص الحرارية لمواد البناء المحلية .
- ٣/٣/٣ مقارنة الاداء الحرارى لبعض مواد بناء وقطاعات الإنشاء .
- ٤/٣/٣ تأثير قطاعات الحوائط (مصمته - مفرغة) على حركة الهواء .

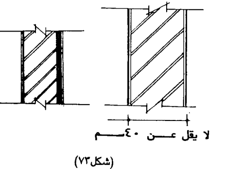
٣-٣-١ المتطلبات التصميمية للاقاليم المناخية المختلفة من حيث قطاعات الانشاء[٣]

الاقليم الصحراوى والشبه صحراوى

يؤدى ارتفاع درجة حرارة الهواء الخارجى فى الشهور الحارة من العام الدراسى الى ضرورة تصميم الغلاف الخارجى للمبنى بحيث يوفر اكبر قدر من العزل الحرارى بين الفراغ الخارجى والداخلى .

بالنسبة للحوائط

يمكن استخدام حوائط مصمته ولكن يجب أن تكون سميكة ومن مادة بناء ذات سعه حرارية عالية لتعطى تخلف زمنى لايقل عن ٦ ساعات لتأجيل نفاذ الحرارة الزائدة الى مابعد اليوم الدراسى . (شكل٧٣)

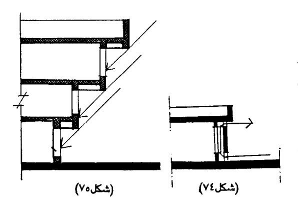


(شكل٧٣)

كما يمكن استخدام المواد العازلة ذات الموصلية الحرارية المخفضة لزيادة مقاومة الحائط للإنتقال الحرارى وذلك بوضع الطبقة العازلة على السطح الداخلى للحائط (شكل٧٣) .

يمكن عمل حوائط مزدوجة مع الاهتمام بتهوية الفراغ المحصور بين الطبقتين ليعمل كعازل حرارى ويمنع انتقال الحرارة الى الداخل (شكل٧٤) .

ويمكن تصميم قطاع متدرج المبنى بعمل بروزات فى الادوار العليا بحيث ترفع نسبة التظليل الذاتى للواجهة (شكل ٧٥) .



(شكل٧٤) (شكل٧٥)

بالنسبة للاسقف

تكون مصمته سميكة لتخزين الحرارة وتعطى تخلف زمنى عالى لنفاذ الحرارة بحيث تؤجل ارتفاع درجة حرارة الهواء الداخلى لحدة الاقصى الى ما بعد اليوم الدراسى وذلك بعمل الاتية :

استخدام اسقف خرسانية مستوية ذات سطح علوى عاكس للاشعاع الشمسى (شكل ٧٦) .

(شكل٧٦)

استخدام اسقف مزدوجة ويكون الجزء الاسفل ثقيل والسطح العلوى عاكس اما الطبقة العليا الخارجية فتكون خفيفة الوزن ولها سطح علوى عاكس وسطح سفلى ذو معامل منخفض للبث الحرارى وبينهم فراغ للتهوية (شكل ٧٧) .

(شكل٧٧)

ويمكن استخدام مواد عازلة او مواد ماصة للحرارة للسطح السفلى للاسقف الممتدة (شكل ٧٨) .

(شكل٧٨)

استخدام البلاطات المفرغة مع تهوية الفراغات المحصورة داخلها (شكل ٧٩) .

(شكل٧٩)

الاقليم الساحلى والدلتا

بالنسبة للحوائط

تستخدم حوائط من مواد انشاء خفيفة ذات سعة حرارية منخفضة ويفضل أن يكون ارتفاع الحائط قليل لتسهيل تظليلها وحمايتها من الامطار اما الحوائط الغير مظللة يفضل عزلها وتزويدها بسطح عاكس خارجى ويفضل استخدام الوان فاتحة لنهو الاسطح الخارجية للحوائط .

بالنسبة للاسقف

تبنى الاسقف عادة خفيفة لها سعة حرارية منخفضة على أن تكون البلاطات بارزة للخارج لحماية المبنى من الابهار والامطار وتستخدام الاسقف المزدوجة على أن تكون جيدة التهوية ومن المفيد أيضا تغطية السقف بسطح علوى عاكس أو يراعى فى السطح عزله بطبقة عازلة للحرارة وأن يكون النهو الخارجى من مادة تتحمل العوامل الجوية من رياح ورطوبة .

٣-٣-٢ الخواص الحرارية لمواد البناء المحلية

يعتبر اختيار مواد بناء الحوائط والاسقف من العوامل الهامة التى تساعد على عزل الفراغ الداخلى عن الفراغ الخارجى وتحد من النفاذ الحرارى من الخارج الى الداخل فى الفترة الحارة كما تحد من انتقال الحرارة من الداخل الى الخارج فى الفترة الباردة .

ويعتمد نجاح عناصر الغلاف الخارجى فى القيام بدورها على خاصتين :
- الاولى هى قدرتها على مقاومة الانتقال الحرارى من خلالها ويعتمد ذلك على معامل التوصيل الحرارى للمواد التى يتكون منها قطاع الحائط او السقف .
- والثانية قدرتها على الخزن الحرارى وتأجيل انتقال الحرارة من خلالها وتعتمد على السعة الحرارية لمادة البناء ومعامل التأخر الزمنى .

فبالنسبة لمواد البناء الانشائية يتراوح معامل التوصيل الحرارى لها مابين ٠.٢٠ الى ٢ر٠ وات /م٢ درجة مئوية منسوبه مثل فى حالة الواح الجبس ، الطوب الاحمر ، الطوب الرملى ، الطوب الاسمنتى والحجر الجيرى فى حين يتراوح معامل التوصيل الحرارى لمواد العزل الحرارى مابين ٠.٠٢ الى ٠.١٥ وات /م٢ درجة مئوية مثل مواد البولسترين ، البوريثان ، الفيبر جلاس ، الفيرموكولايت ، السلفون .
وبالنسبة للحوائط المزدوجة التى تحتوى على طبقة هواء فإن مقاومة هذه الطبقة للانتقال الحرارى يتراوح مابين ٠.١٦ الى ٠.١٨ م٢ . درجة مئوية /وات .

وقد تم اجراء دراسة معملية وحلقية للتعرف على السلوك الحرارى لبعض مواد البناء المستخدمة فى السوق المحلى حيث تم تعيين معامل التوصيل الحرارى لها بطرق مختلفة وأجريت بعض القياسات الحرارية الحقلية على عدد أربع حجرات تجارب ، حيث جميع الارضيات والاسقف لهذه الحجرات لها نفس مكونات مواد البناء وكذلك التصميم المعمارى وذلك لبيان تأثير الاستجابة الحرارية للحوائط فقط وتم بناء حوائط هذه الحجرات من البلوكات الاسمنتية المفرغة ،، بلوكات الحجر الجيرى ، والطوب الرملى وكذلك الطوب الاحمر حيث تم تسجيل درجات الحرارة الداخلية خلال فصلى الشتاء والصيف مع البيانات المناخية المحيطة .. وبمقارنة السلوك الحرارى لهذه الحجرات ، اتضح أن الحجرة المبنية من الحجر الجيرى تسلك حراريا سلوكا افضل من باقى الحجرات ويمكن ترتيب كفاءة مواد البناء كما يلى : - الحجر الجيرى ، الطوب الاحمر ، الطوب الرملى ، الطوب الاسمنتى المفرغ.
الجدول رقم (١) :- يوضح الخواص الفيزيائية والحرارية لبعض مواد البناء المحلية والتى يمكن استخدامها فى حساب وتقدير كمية الحرارة المنتقلة عبر القطاعات الانشائية عند تصميم عناصر الغلاف الخارجى .

مواصفات العينة				الخواص الحرارية		
مسلسل	أسم العينة	أبعاد العينة	سمك	الكثافة كجم٣	معامل التوصيل الحرارى وات/م٢	الحرارة النوعية جول/كجم°م
١	بلوكات خرسانية خفيفة	٠.١٩٢X ٠.١٩٢X ٠.٤٨	٠.١٩٢	٩٨٤	٠.٣٣	٨٥٠
٢	بلوكات جبسية خفيفة	٠.١١٨X ٠.٢٠ X ٠.٥٠	٠.٢٠	٨٤٣	٠.٣٩	٨٥٠
٣	بلوكات أسمنتية مفرغة ٥.٦سم (ليكا)	٠.١١٨ X ٠.٢٠ X ٠.٥٠	٠.٢٥	١٢٩٠	٠.٤٣	١٠٠٠
٤	طوب طفلى مفرغ ٢.٥سم (أسطوانى)	٠.٠٦٤X ٠.١١٥ X ٢٥٠	٠.١١٥	٢٠١٨	٠.٦٢	٩٠٠
٥	طوب طفلى مفرغ ٧.٢ سم	٠.١٢٧X ٠.١١٥ X ٢٤٤	٠.١١٥	١٨٤٥	٠.٥٩	٩٠٠
	(متوازى مستطيلات)	٠.١٠X ٠.١٢X ٠.٢٥	٠.١٢	١٧٤٢	١.١٩٥	٨٨٠
٦	طوب أسمنت مصمت	٠.٠٦ X ٠.١٢X ٠.٢٥٥	٠.١٢	٢٠٠١	١.٤	٨٨٠
٧	طوب أسمنتى مصمت	٠.٢٢٥ X ٠.١٢X ٠.٥٠	٠.١٢	١٠٢٣	٠.٣٦	١٠٠٠
٨	بلوكات ليكا مفرغة ٦سم	٠.٠٥ X ٠.١٢X ٠.٢٥	٠.١٢	١٨٠٥	١.٥٩	٧٢٠
٩	طوب رملى					
١٠	بلوكات أسمنتية مفرغة ٥.٧سم	٠.٩٥X ٠.١٤٥ X ٠.٤٠	٠.٠٩٥	٢١٣٨	١.٨٢	٨٨٠
١١	بلوكات جبسية	٠.٥٠ X ٠.٠٨ X ٠.٤١	٠.٠٨	٨٠٤	٠.٣٣	٩٠٠
١٢	بلوكات أسمنتية مفرغة ٦.٦	٠.١٩٧X ٠.١١٦ X ٠.٤٠	٠.١١٦	٢١٣٣	١.٦٤	٨٨٠
١٣	بلوكات أسمنتية مفرغة ٦.٥	٠.١٩X ٠.١١٥X ٠.٣٩٥	٠.١١٥	٢٣٠٥	١.٨٨	٨٨٠
١٤	بلوكات أسمنتية مفرغة ٥.٥سم	٠.١٩٥X ٠.٠٩٥X ٠.٣٩	٠.٠٩٥	٢٢٢٧	١.٤٤	٨٨٠

٣-٣-٣ مقارنة الاداء الحرارى لبعض مواد البناء وقطاعات الانشاء[٦]

لتقييم تأثير مواد البناء وقطاعات الأنشاء للاسقف والحوائط على درجات الحرارة الهواء الداخلى اجريت دراسة مقارنة لدرجة حرارة الهواء الداخلى فى فصليين دراسيين على جانب واحد من ممر التخديم مع اختلاف مواد الانشاء على النحو التالى :

الفصل الاول : -

الحوائط الخارجية :- مصنوعة من الطوب الطفلى المصمت المخدم من الجهتين بالبياض سمك ٢ سم من كل جهة وسمك الطوب ٢٧ سم .

الاسقف :- مصنوعة من الخرسانة المصمته بسمك ١٢ سم يعلوها طبقة عازلة بسمك ٣ سم ثم طبقة رمل بسمك ٧ سم يعلوه قراميد سمك ٢سم
اما السطح الداخلى للخرسانة المصمته فهو مخدم بطبقة بياض سمك ٢ سم .

الحوائط الداخلية :- مصنوعة من طوب طفلى مصمت سمك ٢٥ سم ومخدم وجهيه بالبياض بسمك ٢ سم .

الفتحات :- الابواب مصنوعة من الخشب سمك ٣ سم .

الشبابيك:ضلف ذات الواح زجاجية بسمك ٦ مم .

الفصل الثانى :-

الحوائط الخارجية :- مصنوعة من طوب الجير الرملى بسمك ٢٥ سم مخدم بالبياض من جهة واحدة سمكها ٢ سم .

السقف :- مصنوعة من الخرسانة المصمتة سمكها ١٢ سم سطحها السفلى مخدم بالبياض سمك ٢ سم يعلوها طبقة رمل بسمك ٧ سم واعلى الرمل قراميد بسمك ٣ سم .

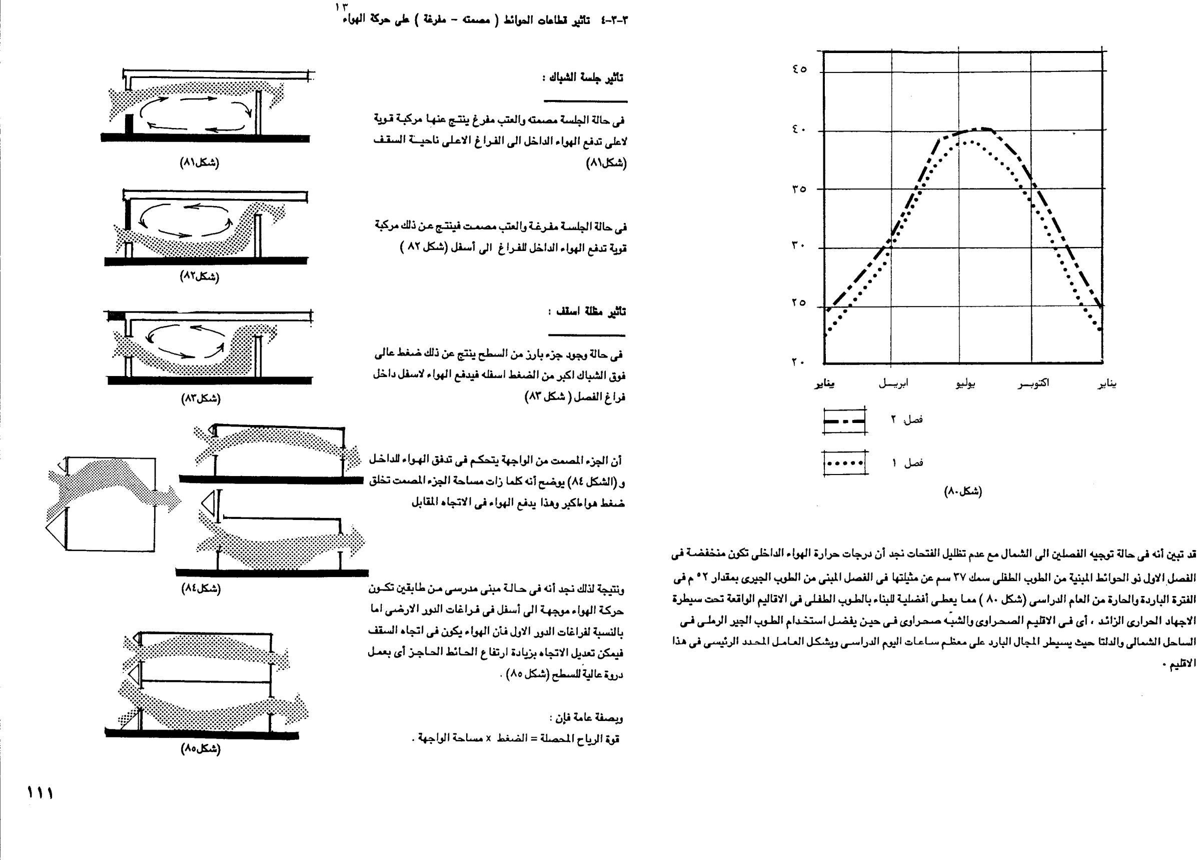
الحوائط الداخلية :- مصنوعة من طوب الجير الرملى مخدم الوجهيين بالبياض سمك البياض ٢ سم من كل جهة وسمك الطوب ١٢سم .

الفتحات :- الابواب مصنوعة من الخشب سمك ٣ سم .

الشبابيك من ضلف زجاجية والواح زجاج سمك ٦ مم .

بالنسبة للفصلين تمثل الفتحات : ٤٠٪ من سطح الواجهة الرئيسية الخارجية و٢٠٪ من سطح الواجهة المطلة على الممر .

الارتفاع الداخلى للأسقف ٣م وابعادالفصول ٥.١٥ م x ٨.١٥ م



(شكل ٨٠)

قد تبين أنه فى حالة توجيه الفصلين الى الشمال مع عدم تظليل الفتحات نجد أن درجات حرارة الهواء الداخلى تكون منخفضة فى الفصل الاول ذو الحوائط المبنية من الطوب الطفلى سمك ٣٧ سم عن مثيلتها فى الفصل المبنى من الطوب الجيرى بمقدار ٢° م فى الفترة الباردة والحارة من العام الدراسى (شكل ٨٠) مما يعطى أفضلية للبناء بالطوب الطفلى فى الاقاليم الواقعة تحت سيطرة الاجهاد الحرارى الزائد ، أى فى الاقليم الصحراوى والشبه صحراوى فى حين يفضل استخدام الطوب الجير الرملى فى الساحل الشمالى والدلتا حيث يسيطر المجال البارد على معظم ساعات اليوم الدراسى ويشكل العامل المحدد الرئيسى فى هذا الاقليم .

٣-٣-٤ تأثير قطاعات الحوائط (مصمتة - مفرغة) على حركة الهواء [13]

تأثير جلسة الشباك :

فى حالة الجلسة مصمتة والعتب مفرغ ينتج عنها مركبة قوية لاعلى تدفع الهواء الداخل الى الفراغ الاعلى ناحية السقف (شكل ٨١)

(شكل ٨١)

فى حالة الجلسة مفرغة والعتب مصمت فينتج عن ذلك مركبة قوية تدفع الهواء الداخل للفراغ الى أسفل (شكل ٨٢)

(شكل ٨٢)

تأثير مظلة اسقف :

فى حالة وجود جزء بارز من السطح ينتج عن ذلك ضغط عالى فوق الشباك اكبر من الضغط اسفله فيدفع الهواء لاسفل داخل فراغ الفصل (شكل ٨٣)

(شكل ٨٣)

أن الجزء المصمت من الواجهة يتحكم فى تدفق الهواء للداخل و (الشكل ٨٤) يوضح أنه كلما زات مساحة الجزء المصمت تخلق ضغط هواءاكبر وهذا يدفع الهواء فى الاتجاه المقابل

(شكل ٨٤)

ونتيجة لذلك نجد أنه فى حالة مبنى مدرسى من طابقين تكون حركة الهواء موجهة الى أسفل فى فراغات الدور الارضى اما بالنسبة لفراغات الدور الاول فان الهواء يكون فى اتجاه السقف فيمكن تعديل الاتجاه بزيادة ارتفاع الحائط الحاجز أى بعمل دروة عالية للسطح (شكل ٨٥) .

(شكل ٨٥)

وبصفة عامة فان :

قوة الرياح المحصلة = الضغط × مساحة الواجهة .

٣-٤ الفتحـات :

٣/٤/١ متطلبات الاقاليم المناخية من حيث تصميم الفتحات والتهوية الطبيعية
٣/٤/٢ وضع وتوزيع الفتحات فى الغلاف الخارجى
٣/٤/٣ مسطح فتحات مداخل ومخارج الهواء
٣/٤/٤ تأثير التوجيه الجغرافى فى حالتى التعرض التام أو التظليل
٣/٤/٥ تأثير انماط ضلف الفتحات على حركة الهواء فى الفراغ الداخلى
٣/٤/٦ تصميم كاسرات الشمس
٣/٤/٧ تقييم بعض تصميمات فتحات الفصول من حيث الاضاءة والتهوية الطبيعية

تعتبر الفتحات من أهم العناصر التصميمية فى المبانى حيث تلعب دورا رئيسيا مؤثرا على كل من البيئة الحرارية والتهوية الطبيعية كما تؤثر على مستوى الضوضـاء فى الفراغات الداخلية وفيما يلى استعراض لتأثير العناصر التصميمية للفتحات على كل من درجات حرارة الهواء الداخلى والتهوية الطبيعية .

٣-٤-١ متطلبات الاقاليم المناخية من حيث تصميم الفتحات والتهوية الطبيعية [١٠]

الاقليم الصحراوى والشبه صحراوى

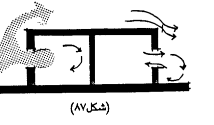
تقل أهمية التهوية الطبيعية فى توفير الراحة الحرارية فى المناخ الحار الجاف وشديد الحرارة نتيجة لارتفاع درجة حرارة الهواء الخارجى كما أن السرعات المنخفضة للرياح تتطلب معالجات خاصة لسحب الهواء للفراغ الداخلى بعد تمريره على مسطحات مائية أو مناطق مظللة وبها نباتات بغرض رفع نسبة الرطوبة فيه . هذا وتعتبر الفتحات هى اضعف عناصر الغلاف الخارجى من حيث مقاومة الانتقال الحرارى بالتوصيل والاشعاع لذلك يجب عمل الفتحات بمسطحات صغيرة نسبيا ويجب حمايتها من الاشعاع الشمسى المباشر والابهار والفتحات تحتاج كل فترة الى اعادة طلاء وقد يحدث أبهار فى بعض الاحيان فيستخدم زجاج اللون البنى الفاتح كما يجب مراعاة احكام الضلف لمنع تسرب الهواء وحماية زجاج الضلف من الزوابع الرملية والترابية .

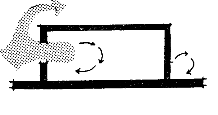
أقليم الساحل الشمالى والدلتا

يسيطر المجال البارد على نحو ٥٠٪ من ساعات العام الدراسى ويكون المحدد الاول فى اختيار انماط الضلف هو الحد من تسرب الهواء الخارجى الى الفراغ الداخلى .
اما بالنسبة للفترة الحارة من العام الدراسى والتى تقع فى المجال الحار الرطب على نحو ١٧٪ من ساعات العام الدراسى فأن المحدد الثانى فى الاختيار يكون السماح بدخول اكبر قدر من الهواء الى الفراغ الداخلى وتنشيط سرعة الهواء بدراسة نسبة مداخل الى مخارج الهواء .
ويفضل أن تكون الفتحات بمسطح كبير ومخارج الهواء بنفس مقاس مداخل الهواء للاحتاج الى انتشار الهواء فى مساحة كبيرة وتستخدم كاسرات الشمس المناسبة والستائر فهى مفيدة لسريان حركة الهواء ويجب حماية الفتحات من الابهار والاشعاع والمطر فى فصل الشتاء .

٣-٤-٢ وضع وتوزيع الفتحات فى الغلاف الخارجى : [١٣]

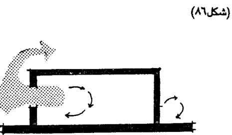
حتى تكون حركة الهواء الداخلية مؤثرة يجب توجيهها الى المساحة المخصصة للمستخدمين وذلك حتى ارتفاع ٢ م ويمكن التحكم فى اتجاه سريان الهواء فى الفراغ الداخلى عن طريق رفع أو خفض مستوى جلسات الفتحات (شكل ٨٦) .





(شكل٨٦)

فى حالة وجود فتحة من ناحية واحدة او وجود حائط بين المدخل والمخرج لايوجد حركة هواء داخل المبنى (شكل ٨٧) وذلك يتناسب مع احتياجات الاقليم الحار الجاف حيث ترفع درجة حرارة الهواء الخارجى بدرجة كبيرة تؤدى الى زيادة الشعور بعدم الراحة .



(شكل٨٧)

ويلاحظ من الرسم أنه فى حالة أن المدخل على ارتفاع عالى دون اعتبار ارتفاع المخرج نجد أن تدفق الهواء يحدث قرب السقف بعيدا عن المستخدمين . واكبر سرعة هواء تحدث بوجود مدخل صغير ومخرج كبير وهذا الترتيب مفيد لو أن تيار الهواء موجه لجزء معين من الغرفة وكلما زادت مساحة المدخل تقل سرعة الهواء الماره من خلاله ولكن معدل تدفق الهاء يرتفع ويزيد أيضا عندما يكون إتجاه الرياح غير ثابت ويفضل عمل مدخل كبير عند الحاجة الى تيار هواء فى كل مساحة الفراغ الداخلى كما هو الحال فى الاقليم الحار الرطب الساحلى والدلتا .
ويفضل عمل فتحات بطول الحوائط على الجانبين مع وجود امكانية تحريك بعض الضلف ووجود ريش متحرك لتحريكها حسب اتجاه الرياح .

٣-٤-٣ مسطحات فتحات مداخل ومخارج الهواء :

تتوقف سرعة الهواء فى الفراغ الداخلى للفصل على نسبة مسطح فتحة مدخل هواء بالنسبة لمسطح فتحة المخرج . اجريت تجارب لقياس سرعة الهواء فى عدة حالات وهى :

الحالة الاولى :

فصل له فتحة مدخل بارتفاع ٧٥ سم ولايوجد فتحة مخرج وقد أظهرت القياسات أنه لايوجد حركة هواء داخل الفصل باستثناء حركة خفيفة جانب الشباك (شكل ٨٨) .

(شكل٨٨)

الحالة الثانية :

نفس الحالة السابقة ولكن مع وجود فتحة مخرج بارتفاع ٦٠ سم وقد أظهرت القياسات أن سرعة الهواء بجانب فتحة المدخل داخل الفصل تصل الى ٦٢٪ من سرعة الهواء الخارجى وتقل تدريجيا داخل الفصل (شكل ٨٩) .

(شكل٨٩)

الحالة الثالثة:

وجود فتحة مخرج بارتفاع ١.٢٠م يؤدى الى تحسن التهوية الداخلية فهناك حركة هواء شديدة بجانب فتحة المدخل وتصل سرعة الهواء الى ١١٠٪ من السرعة الخارجية تنخفض وفى منتصف الفراغ الى ٦١٪ و ٢٥٪ بجانب الحائط المقابل (شكل ٩٠) .

(شكل٩٠)

الحالة الرابعة :

وجود فتحة مخرج بارتفاع ١.٨٠م فتكون سرعة الهواء الداخلية بجانب فتحة المدخل حوالى ١٢٧٪ من السرعة الخارجية وعند الحائط المقابل تقل جدا وتصبح ٣٠٪ من سرعة الهواء الخارجى (شكل ٩١)

(شكل٩١)

استنتاجات مسطح فتحات مداخل ومخارج الهواء :

١- أن كبر مسطح فتحة المدخل مع صغر مساحة المخرج سوف ينتج عنها حركة هواء بطيئة جدا داخل الفصل .
٢- عند ثبوت مساحة المدخل مع زيادة مساحة المخرج يزداد تدفق الهواء داخل الفراغ .
٣- لخلق حركة الهواء داخل الفصل يجب أن تكون هناك فتحات لخروج الهواء وليس لدخوله فقط .

٤/٤/٣ تأثير التوجيه الجغرافى فى حالة تعرض أو تظليل الفتحات[6]

لتقييم تأثير التوجيه الجغرافى على درجات حرارة الهواء الداخلى فى الفصل الدراسى تم حساب درجات حرارة الهواء الداخلى فى فصل ذو حوائط من الطوب الطفلى بسمك ٣٧سم وسقف خرسانى وذلك فى حالة إستخدام نظام التخديم على جانب واحد أو على جانبى الممر .
- وقد إتضح أنه فى حالة التخديم على جانب واحد من الممر وعدم تظليل الفتحات فإن التوجيه الى الشمال يؤدى الى خفض درجات حرارة الهواء عن مثيلتها فى حالة الجنوب بمقدار ٢°م فى الفترة الحارة و٤.٤°م فى الفترة الباردة من العام الدراسى بينما فى حالة تظليل الفتحات فإن الفروق تكون صغيرة جدا >١°م وتقل أهمية التوجيه (شكل رقم ٩٢) .

(شكل٩٢)

أما فى حالة إستخدام نظام التخديم على جانبى الممر فنلاحظ أن الواجهة الجنوبية المظللة الفتحات تعطى أفضل توزيع لدرجات حرارة الهواء الداخلى سواء فى الفتر الحارة أو الباردة من العام الدراسى .. ذلك ويؤدى تظليل الواجهة الشمالية الى خفض درجة حرارة الهواء الداخلى بمقدار ١° -٢°م على مدار العام الدراسى (شكل ٩٣) .

(شكل٩٣)

تأثير تظليل الفتحات الشمالية على درجات حرارة الهواء الداخلى :

أجريت مقارنة بين درجات حرارة الهواء الداخلى فى حالة تعرض أو تظليل الفتحات من فصل مبنى من الطوب الطفلى وسقف خرسانة (فصل ١) وفصل مبنى من الطوب الجيرى وسقف خرسانة (فصل ٢) وذلك مع تثبيت إتجاه الفصول الى الشمال وفى حالة تخديم على جانبى الممر .
وقد تبين أن تظليل الفتحات يؤدى الى خفض درجات حرارة الهواء الداخلى بنحو ٤° - ٥°م على مدار العام الدراسى لكل من الفصلين بالمقارنة بمثيلتها فى حالة عدم التظليل (شكل ٩٤) .

(شكل٩٤)

نستنتج من التحليلات السابقة ما يلى :-

١- بالنسبة للواجهات الجنوبية للفصول يجب تظليل الفتحات بها جيدا لحمايتها من الأشعاع الشمسى الزائد فى الفترات الحارة من العام الدراسى .

٢- كما أن التوجيه يقلل من أهمية التظليل للفتحات الخارجية حيث أن بالتوجيه الجيد نتجنب كمية كبيرة من الأشعاع الشمسى فأهمية التظليل بسيطة للفتحات الشمالية بينما تكون بالغة الأهمية بالنسبة للفتحات الجنوبية .

٣- فى حالة عمل ممر يخدم من الجهتين على الفصول فيجب تظليل الواجهة الجنوبية .

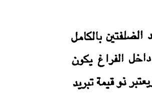
٤- يجب زيادة عدد مرات تغير الهواء الى ١٠ مرات فى الساعة وذلك لأهمية تغير الهواء داخل الفصل وتجديد الهواء مع إرتفاع نسب الأشغال .

٥- نظام البناء على جانبى الممر أفضل من البناء على جانب واحد وذلك للمناخ الحار على شرط دراسة حركة الهواء بما يوفر عدد ١٠ مرات تغير الهواء فى الساعة .

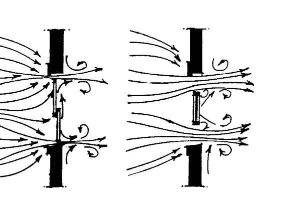
٣/٤/٥ تأثير أنماط الضلف على التهوية الطبيعية

٣/٤/٥/١ الشبابيك -١١

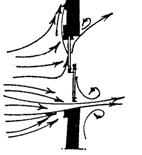
الضلف المنزلقة رأسيا



عندما تكون ضلفة الشباك معلقة من جهة واحدة والضلفة الأخرى مفتوحة يسير الهواء عبر تلك الفتحة فى خطوط أفقية وذلك لأن الشباك فى موقع متمركز فى الحائط وتتسرب شريحة من الهواء ما بين الضلفتين الى أعلى الفراغ الداخلى فتعطى قيمة قليلة بالنسبة للهواء المتحرك داخل الفراغ وأيضا لما يحتاجه راحة الإنسان .



فى حالة الضلف المعلقة فى منتصف الفتحة فعند فتح الضلفتين وعمل فتحتان صغيرتان أو كبيرتان فان الهواء يندفع من خلال الفتحتان متساوى نسبيا وأيضا متوازى مع مراعاة أن كمية الهواء المندفعة تتناسب مع حجم الفتحة والهواء المار من الفتحة السفلى يعمل على تهوية شاغلى الحجرة أما الهواء المار من الفتحة العليا فهو يعمل على تحريك الهواء فى الطبقات العليا والهواء يدخل من إحدى الفتحتان ويخرج من الفتحة المقابلة إن وجدت دون أى إستفادة .



(شكل ٩٥)

ضلفة الشباك معلقة من جهة واحدة والضلفة الأخرى مفتوحة فتحة صغيرة يكون سريان الهواء من تلك الفتحة تقريبا أفقيا وسريان الهواء بين الضلفتين متجه الى أعلى وله قيمة تبريد صغيرة .

وفى حالة الضلفة العليا مفتوحة بالكامل فيكون سريان الهواء من تلك الفتحة يكون مشابه لسريان الهواء فى حالة فتح الضلفة السفلى فيما عدا أنه يكون على مستوى أكثر إرتفاعاً .
والهواء المتحرك بين الضلفتين يسير فى خط السير الرئيسى للهواء.

هذه الفتحة تعتبر نموذجية فى المناطق الحارة حيث إنها تدخل قدرا كبيرا من الهواء فى حالة هبوب رياح ملطفة وهذه الرياح تندفع بقوة الى الفراغ الداخلى على مستوى أجسام التلاميذ فى حالة الرغبة فى إستخدامها للتبريد وتوفير الراحة الحرارية وذلك بفتح الضلفة السفلية كما أنه يمكن أيضا توجيه حركة الهواء أعلى مستوى أجسام التلاميذ بفتح الضلفة العلوية وذلك فى حالة الرغبة بالإكتفاء بتجديد هواء الفصل دون إحتياج الى الهواء كعامل تبريد . ويختلف هذا الإحتياج تبعا للفترة الزمنية من العام الدراسى .

الضلف المنزلقة أفقيا



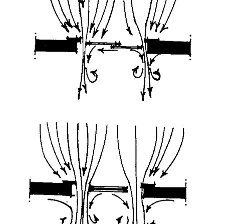




فى حالة الضلف المنزلقة أفقيا وفتح أحد الضلفتين بالكامل فسريان الهواء من فتحة الشباك الى داخل الفراغ يكون مستمرا بنفس طريقة سريانه الخارجى ويعتبر ذو قيمة تبريد منخفضة .

فى حالة فتح ضلفة واحدة فتحة صغيرة يكون سريان الهواء عبر تلك الفتحة الى الداخل مستمرا بنفس طريقة سريانه فى الخارج والهواء المتحرك بين ضلفتى الشباك يسير فى نفس إتجاه الهواء الرئيسى .

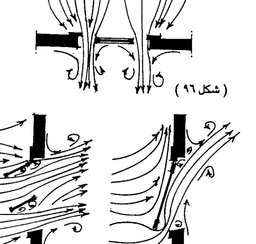
فى حالة وضع الضلف فى منتصف الفتحة وعمل فتحتين يدخل الهواء الخارجى من الفتحتين تقريبا متساوى وفى خط سير متوازى .



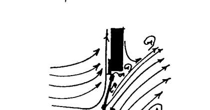
(شكل ٩٦)

ضلف ذات محور أفقى

فى حالة ضلفة واحدة ومفتوحة فتحة صغيرة فالهواء يتدفق من تلك الفتحة متجها الى أعلى .
فى حالة ضلفتان كل منهما مفتوحة فتحة بالكامل فيكون سريان الهواء نسبيا أفقى بنفس نسبة أفقية الضلف ويكون تدفق الهواء الداخل من خلال حوالى ٢/٣ مسطح فتحة الشباك

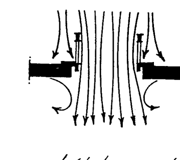


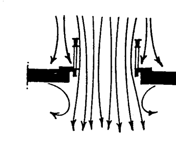
فى حالة الشباك ذو المحور الأفقى بضلفتان كل منهما مغلق ولكن ليس بالكامل فالهواء يتدفق من تلك الفتحات الى أعلى بنفس زاوية ميل ضلف الشباك .



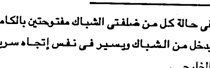
(شكل ٩٧)

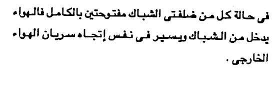
ضلف مثبتة فى الحلق بمفصله

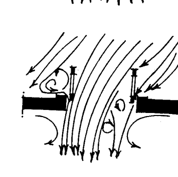




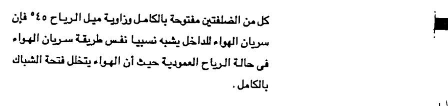
فى حالة كل من ضلفتى الشباك مفتوحتين بالكامل فالهواء يدخل من الشباك ويسير فى نفس إتجاه سريان الهواء الخارجى .

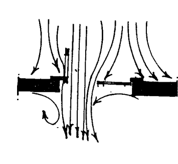




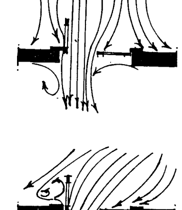


كل من الضلفتين مفتوحة بالكامل وزاوية ميل الرياح ٤٥° فإن سريان الهواء للداخل يشبه نسبيا نفس طريقة سريان الهواء فى حالة الرياح العمودية حيث أن الهواء يتخلل فتحة الشباك بالكامل .

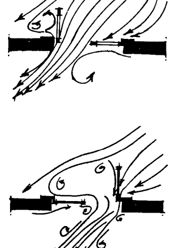


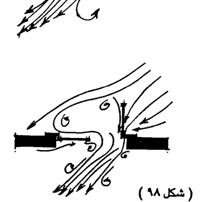


فى حالة فتح ضلفة وغلق الأخرى فالهواء يدخل من تلك الضلفة المفتوحة ويسير فى نفس خط سيره الخارجى أفقيا وهذا الوضع يعمل على إدخال كمية قليلة من الهواء الى داخل الفراغ وذلك لا يتغير فى حالة فتح أى من الضلف وغلق الأخرى ولكن الذى يتغير هو سريان الهواء الأفقى .



فى حالة فتح احدى الضلفتين وغلق الأخرى وإتجاه هبوب الرياح بزاوية ٤٥° فهذا الوضع يعمل على توجيه الهواء الى داخل الفراغ حيث يتحرك الهواء فى نفس إتجاه سريان الهواء الخارجى .





اما فى حالة إذا كان إتجاه الرياح المائلة معاكس لإتجاه الضلفة المفتوحة فهذه الضلفة تعمل على إعاقة دخول الهواء الخارجى الى داخل الفراغ وتحد من كميته .

(شكل ٩٨)

فى حالة شباك محورى مثبت من أسفل

مفتوح الى الداخل :

فى حالة فتح ضلفة الشباك بالكامل يندفع الهواء الى الداخل متجها الى أعلى .

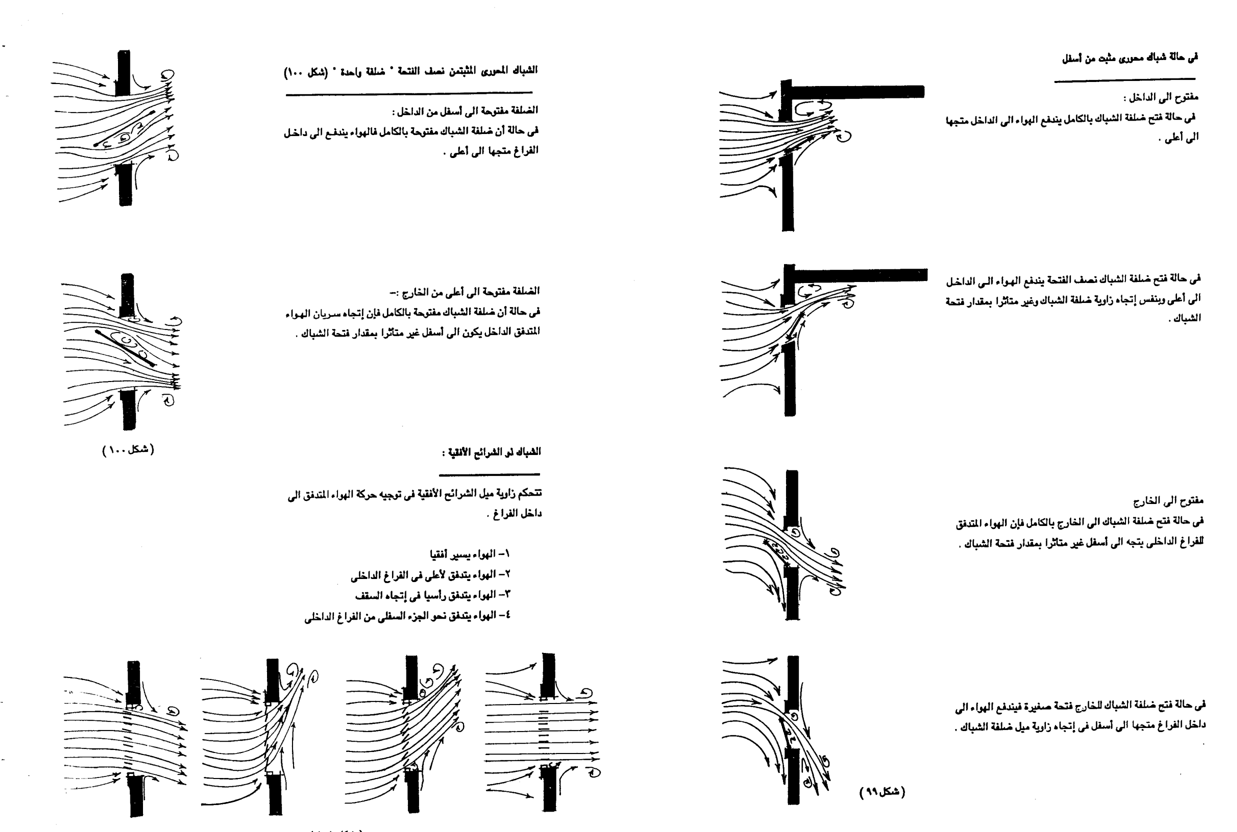
فى حالة فتح ضلفة الشباك نصف الفتحة يندفع الهواء الى الداخل الى أعلى وبنفس إتجاه زاوية ضلفة الشباك وغير متأثرا بمقدار فتحة الشباك .

مفتوح الى الخارج

فى حالة فتح ضلفة الشباك الى الخارج بالكامل فإن الهواء المتدفق للفراغ الداخلى يتجه الى أسفل غير متأثرا بمقدار فتحة الشباك .

فى حالة فتح ضلفة الشباك للخارج فتحة صغيرة فيندفع الهواء الى داخل الفراغ متجها الى أسفل فى إتجاه زاوية ميل ضلفة الشباك .

(شكل ٩٩)



الشباك المحورى المثبتين نصف الفتحة " ضلفة واحدة " (شكل ١٠٠)

الضلفة مفتوحة الى أسفل من الداخل :

فى حالة أن ضلفة الشباك مفتوحة بالكامل فالهواء يندفع الى داخل الفراغ متجها الى أعلى .

الضلفة مفتوحة الى أعلى من الخارج :-

فى حالة أن ضلفة الشباك مفتوحة بالكامل فإن إتجاه سريان الهواء المتدفق الداخل يكون الى أسفل غير متأثرا بمقدار فتحة الشباك .

(شكل ١٠٠)

الشباك ذو الشرائح الأفقية :

تتحكم زاوية ميل الشرائح الأفقية فى توجيه حركة الهواء المتدفق الى داخل الفراغ .

١- الهواء يسير أفقيا

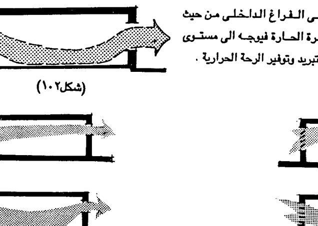
٢- الهواء يتدفق لأعلى فى الفراغ الداخلى

٣- الهواء يتدفق رأسيا فى إتجاه السقف

٤- الهواء يتدفق نحو الجزء السفلى من الفراغ الداخلى

(شكل ١٠١)

يمكن التحكم فى إتجاه حركة الهواء من الفراغ الداخلى بإستخدام ريش متحركة لتوجيه حركة الهواء الى أعلى أو الى أسفل حسب الإحتياجات الحرارية لكل فترة من فترات العام الدراسى (شكل ١٠٢) ففى الفترة الباردة يوجه الهواء الى أعلى بغرض تجديد الهواء فى الفراغ الداخلى من حيث المتطلبات الصحية أما فى الفترة الحارة فيوجه الى مستوى أجسام التلاميذ ليساهم فى التبريد وتوفير الرحة الحرارية .



(شكل ١٠٢)

وفى حالة الرغبة فى توجيه حركة الهواء الى أجسام التلاميذ يمكن إستخدام زوايا ميل الريش حتى ٢٠° الى أعلى وبصفة عامة يؤدى إستخدام الريش الى خفض سرعة الرياح لذلك فإن توجيه الفتحة بالنسبة لتوجيه الرياح يكون عاملا أساسيا فكلما زادت زاوية الميل تقل سرعة الهواء الداخلية . كما يوضح الجدول رقم (٢) .

ريش مائلـــه		ريش أفقيـــه		السرعة الخارجية م/ث
التخفيض ٪	السرعة الداخلية م/ث	التخفيض ٪	السرعة الداخلية م/ث	
٤٧	٠ر٤٠	٣٥	٠ر٤٩	٠ر٧٥
٤٠	٠ر٧٥	٢٩	٠ر٨٧	١ر٢٣
٦٠	١ر٠٠	٣٠	١.٣٣	٢ر٥٠
٥٠	١ر٣٣	٤٧	١ر٧٩	٣ر٣٠
٤٣	٢ر٢٣	٤٦	٢ر٦٤	٣ر٨٠
٥٠	-	٣٧ر٤	-	المتوسـط

جدول (٢)

التحليل :

الضلفة المنزلقة أفقيا :

لا تساعد على إنتظام حركة الهواء فى الفراغ الداخلى وهى مفتوحة كما إنها تساعد على تسرب نسبة كبيرة من الهواء وهى مغلقة وذلك من بين الضلف لذلك فهى غير مرغوب فيها بالنسبة للفصول فى أى من الأقاليم المناخية .

الضلف ذات مفصلات والتى تفتح الى الخارج :

تتميز بإمكانية نفاذ الهواء من كامل مسطح الفتحة فى حالة قوة إندفاع الهواء الخارجى بسرعة عالية كما إنها تتميز بإمكانية إغلاق أحد الضلف لخفض مسطح مدخل الهواء بحيث يتدفق الهواء الى الداخل فى حالة إنخفاض سرعة الهواء الخارجي كما تتميز بمنع تسرب الهواء فى حالة إغلاق الضلف حيث تكون أكثر إحكاما من الضلف المنزلقة . لذا فهى تناسب متطلبات الأقليم الساحلى والدلتا حيث المناخ حار رطب فى بعض شهور العام الدراسى وبارد فى الشهور الأخرى منه . .

الضلف المحورية :

فى حالة الضلف المثبتة من أسفل والتى تفتح الى الداخل يكون توجيه الهواء فى إتجاه السقف مما يؤدى الى تجديد الهواء مع عدم مساهمة حركة الهواء فى توفير الراحة الحرارية للتلاميذ فى الفترة الحارة من العام الدراسى .

وفى حالة الضلف التى تفتح الى الخارج يكون توجيه الهواء لأسفل لذلك فهى غير محببة لإنها تحدد دائما حركة الهواء فى إتجاه واحد ويفضل بصفة عامة فى حالة الضلف المحورية عمل أكثر من ضلفة لتوزيع مداخل الهواء وتعتبر الضلفة الواحدة المتحركة على محور أفقى فى منتصف الفتحة أفضل حلول الضلف المحورية من حيث التهوية .

المنزلقة رأسيا :

تتميز بإنتظام دخول الهواء وتوزيعه فى الفراغ الداخلى نتيجة لإتصال الفتحة بعرض الفراغ كذلك تعطى إمكانية رفع أو خفض منسوب الهواء الداخلى الى الفراغ تبعا للإحتياج تصلح فى المناطق التى تتميز بسرعات منخفضة للرياح حيث يتطلب سحب الهواء الى الداخل على فتحة مدخل هواء صغيرة أقل مساحة من مخرج الهواء .

الخلاصـــة

وبإستعراض تأثير أنماط الضلف على حركة الهواء تبين أن الضلف ذات المفصلات هى أفضل الحلول بالنسبة لأقليم الساحل الشمالى والدلتا الرطب .

بينما تتناسب الضلف المنزلقة رأسيا فى متطلبات التهوية للمناخ الحار الجاف وشديد الحرارة .

٣-٤-٦ تصميم كاسرات الشمس :-

٣-٤-٦-١ أنواع الكاسرات

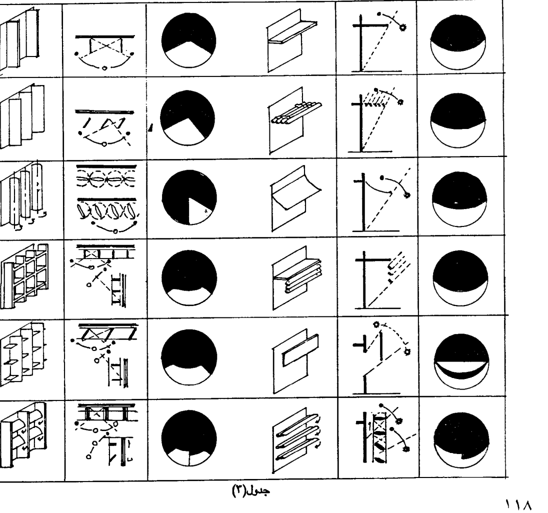
تستخدم كاسرات الشمس الافقية والرأسية والمركبة لتظليل الفتحات تبعا للاتجاه الجغرافي للفتحة :

- بالنسبة للواجهات الجنوبية تستعمل الكاسرات ذات الاقنعة القوسية وتستعمل الكاسرات الافقية بنجاح .
- بالنسبة للواجهات الشرقية والغربية تستعمل الكاسرات الرأسية ذات الاقنعة المركبة ويفضل استخدام الكاسرات المتحركة حيث تتغير زوايا الشمس بسرعة في الشرق والجنوب الشرقي وكذلك في الغرب والجنوب الغربي

والجدول رقم ٣ يوضح الاشكال المختلفة لكاسرات الشمس واقنعة الظلال الخاصة بكل منها ويصفه عامة يجب مراعاة :

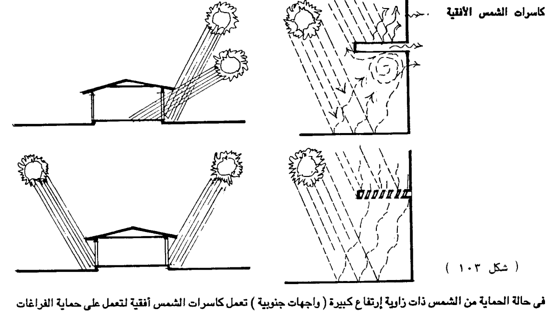
- استخدام الكاسرات المصنوعة من مادة خفيفة لاتحتفظ بالحرارة حتى لاتسخن وتشع الحرارة على الواجهة .
- يستحسن ترك فراغ صغير بين كاسرة الشمس والواجهة وذلك لسحب الهواء الساخن الملامس على الواجهة بسرعة الى أعلى .

وكما اتجهنا جنوبا كلما زادت الفترة التي تتطلب كاسرات الشمس الثابته لتظليل المباني ويرجع ذلك الى زيادة عدد الشهور وعدد الساعات التي تحتاج فيها المباني للتظليل كلما اتجهنا جنوبا .



جدول(٣)

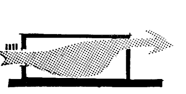
كاسرات الشمس الأفقية



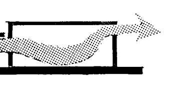
(شكل ١٠٣)

في حالة الحماية من الشمس ذات زاوية إرتفاع كبيرة (واجهات جنوبية) تعمل كاسرات الشمس أفقية لتعمل على حماية الفراغات الداخلية من نفاذ أشعة الشمس الى الداخل وكذا الحماية من المطر .

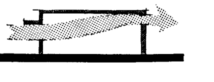
ولكن في حالة إستخدام الكاسرات المصمتة نجد أن أشعة الشمس تعمل على رفع درجة الهواء أسفل الكاسرات أما في حالة إستخدام الكاسرات ذات الفتحات فذلك يسمح للهواء الساخن أسفل الكاسرات بالصعود الى أعلى ليحل محله هواء بارد .



أن وجود كاسرة أفقية أعلى فتحة الشباك وفتحه في أعلى الحائط المقابل يعمل على إنحراف مرور تيار الهواء الى أعلى الحجرة .



أن وجود فتحة بين الكاسرة وأعلى الشباك ووجود فتحة في أعلى الحائط المقابل فذلك يعمل على إنحراف مرور تيار الهواء الى أسفل .



عند وجود كاسرات شمس ذات فتحات أعلى فتحة الشباك وفتحة في أعلى الحائط المقابل فهذا يعمل على تخلل الهواء فراغ الحجرة بالكامل وذلك أفضل الحلول .

لذلك .. يفضل على الأخص فى الأقليم الحار الرطب عمل كاسرات شمس أفقية للفتحات الجنوبية تكون بها فتحات أو على الأقل أن يكون هناك فراغ يفصلها عن الحائط الخارجى .

تأثير المظلات : يمكن للمظلات أن تقلل من الضغط فوق الشباك وبذلك فإن الضغط المتواجد أسفل الشباك يوجهة الهواء لأعلى ولكن بترك مسافة خالية من الواجهة والمظلة تخلق ضغط لأسفل وبالتالى توجهة الهواء الى أسفل .

(شكل ١٠٤)

٢-٤-٦-٢ طرق تصميم كاسرات الشمس :-

يمكن تصميم كاسرات الشمس عن طريق الخطوات التالية :

١- يرسم قطاع الظل الأمثل للواجهة من ناحية طول وزمن وقت التظليل المرغوب بتحقيها وذلك بواسطة خريطة المسار الشمسى والمنقلة .

٢- قراءة زوايا الظل الرأسية والأفقية المطلوبة على المنقلة وتوقيعها على المسقط والقطاع .

٣- تصميم الكاسرات التى تحقق زوايا الظل المطلوبة فى القطاع والمسقط

تعريف زوايا الظل :

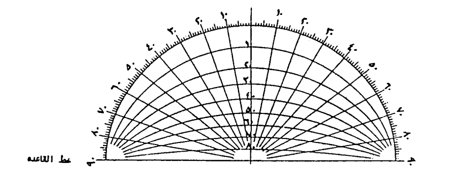
تحدد زوايا الظل الرأسية والأفقية ميل أشعة الشمس الساقطة على واجهة ذات إتجاه معين فى زمن معروف وتعرف زاوية الظل الرأسية Vertical Shadow Angle على سطح رأسى بأنها الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط على السطح والمستقيم العمودى على السطح .

أما زاوية الظل الأفقية Horizontal Shadow Angle فهى الزاوية المحصورة بين مسقط الشعاع الساقط والمستقيم العمودى على السطح الرأسى .

ويمكن قياس تلك الزوايا على خريطة المسار الشمسى بالإستعانة بمنقلة زوايا الظل .

منقلة زوايا الظل :

تمثل الخطوط المنحنية إسقاطا لزوايا الظل الرأسية والمستقيمات المركزية إسقاطا لزوايا الظل الأفقية على قبة السماء وهذا التمثيل يستخدم فى جميع الأوضاع .



(شكل ١٠٥) . منقلة زوايا الظل

- طريقة إستخدام المنقلة :-

١- يوقع إتجاه الواجهة على خريطة المسار الشمسى بحيث يمر بمركز الدائرة الذى يمثل عين المشاهد .

٢- تحدد اليوم والساعة المطلوبة على الخريطة الشمسية فى نقطة ما .

٣- توضع فوق الخريطة الشمسية منقلة زوايا الظل بحيث يتطابق المركزان .

٤- توصل النقطة بالمركز وتمد بخط مستقيم حتى يقطع التدريج الموجود على المحيط الخارجى للمنقلة لتكون هذه زاوية الظل الأفقية المطلوبة لتظليل فتحات الواجهة .

٥- يؤخذ موازى من النقطة للخطوط المنحنية على المنقلة وتؤخذ قراءة زاويةالظل الرأسية على التدريج العمودى على قطر المنقلة .

٢/٦/٤/٢ : تطبيقات تصميم كاسرات الشمس لمختلف خطوط العرض فى ج ٠ م ٠ ع :

يزداد الإحتياج الى تظليل فتحات المبانى كلما إتجهنا من الشمال الى الجنوب أى بإنخفاض خط العرض . وذلك يرجع الى عاملين أساسيين :

١- إرتفاع درجات حرارة الهواء وزيادة شدة الإشعاع الشمسى كلما إتجهنا من الشمال الى الجنوب .

٢- زيادة نسبة غطاء السماء من السحب والغيوم على الساحل الشمالى والدلتا والإنخفاض التدريجى لهذه النسبة كلما إتجهنا الى الجنوب حتى إنعدام الغيوم فى الأقليم الصحراوى .

وبناء على ذلك تم دراسة تصميم الكاسرات فى الأقاليم المناخية المختلفة تبعا للإفتراضات التالية :

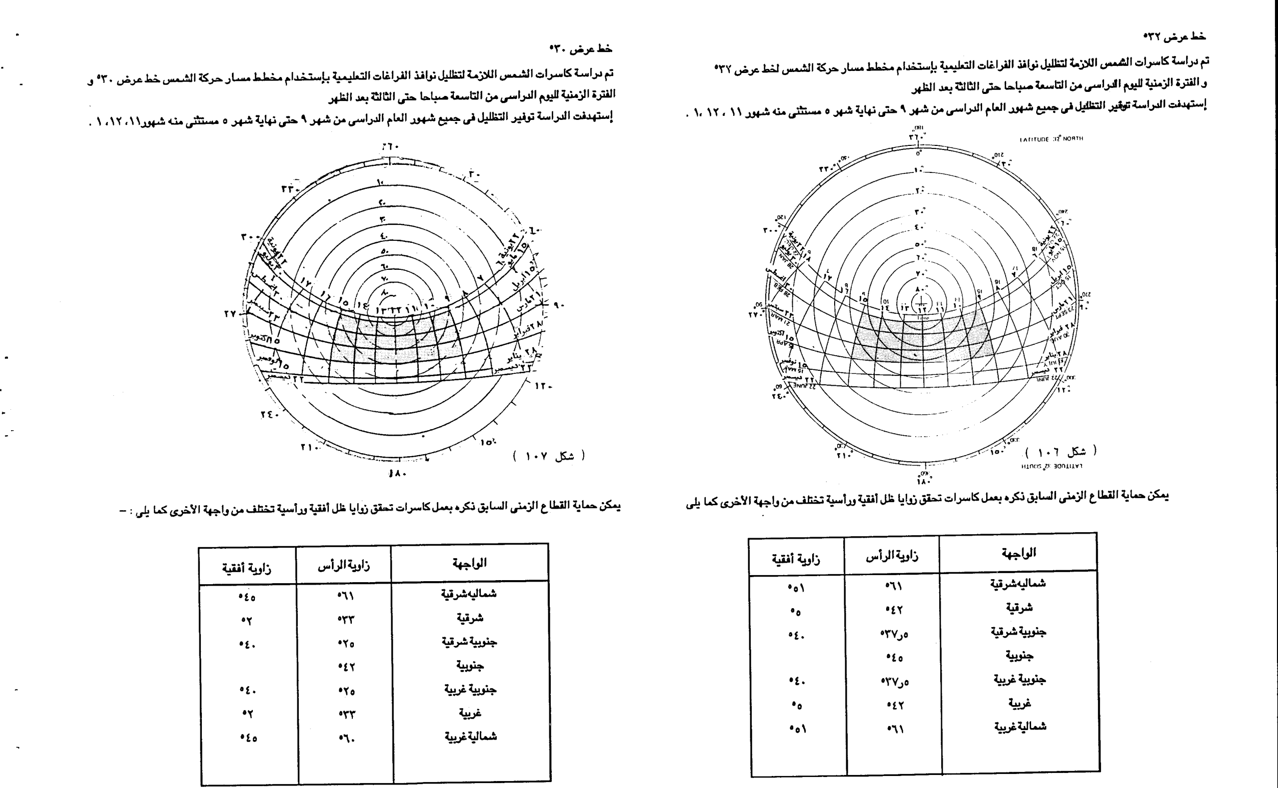
١- إختصار فترات التظليل بالنسبة للأقليم الساحلى والأقليم الشبه صحراوى لتصبح من الساعة التاسعة صباحا وحتى الثالثة بعد الظهر بدلا من الساعة الثامنة صباحا فى الأقليم الصحرواى .

٢- إعتبار التظليل فى الشهور الباردة من نوفمبر والى يناير غير ملزم بالرغم من متطلبات التظليل لتوفير إضاءة متجانسة وذلك بالنسبة للإقليم الساحلى والدلتا نتيجة لإرتفاع نسبة الغيوم فى السماء فى هذه الفترة .

خط عرض ٣٢°

تم دراسة كاسرات الشمس اللازمة لتظليل نوافذ الفراغات التعليمية بإستخدام مخطط مسار حركة الشمس لخط عرض ٣٢° والفترة الزمنية لليوم الدراسي من التاسعة صباحا حتى الثالثة بعد الظهر

إستهدفت الدراسة توفير التظليل فى جميع شهور العام الدراسى من شهر ٩ حتى نهاية شهر ٥ مستثنى منه شهور ١١ ، ١٢ ، ١ .



(شكل ١٠٦)

يمكن حماية القطاع الزمنى السابق ذكره بعمل كاسرات تحقق زوايا ظل أفقية ورأسية تختلف من واجهة الأخرى كما يلى

الواجهة	زاوية الرأس	زاوية أفقية
شماليهشرقية	٦١°	٥١°
شرقية	٤٢°	٥°
جنوبية شرقية	٣٧٫٥°	٤٠°
جنوبية	٤٥°	
جنوبية غربية	٣٧٫٥°	٤٠°
غربية	٤٢°	٥°
شمالية غربية	٦١°	٥١°

خط عرض ٣٠°

تم دراسة كاسرات الشمس اللازمة لتظليل نوافذ الفراغات التعليمية بإستخدام مخطط مسار حركة الشمس خط عرض ٣٠° و الفترة الزمنية لليوم الدراسي من التاسعة صباحا حتى الثالثة بعد الظهر

إستهدفت الدراسة توفير التظليل فى جميع شهور العام الدراسى من شهر ٩ حتى نهاية شهر ٥ مستثنى منه شهور١١، ١٢، ١ .

(شكل ١٠٧)

يمكن حماية القطاع الزمنى السابق ذكره بعمل كاسرات تحقق زوايا ظل أفقية ورأسية تختلف من واجهة الأخرى كما يلى : -

الواجهة	زاوية الرأس	زاوية أفقية
شماليهشرقية	٦١°	٤٥°
شرقية	٣٣°	٢°
جنوبية شرقية	٢٥°	٤٠°
جنوبية	٤٢°	
جنوبية غربية	٢٥°	٤٠°
غربية	٣٣°	٢°
شمالية غربية	٦٠°	٤٥°

خط عرض ٢٨°

تم دراسة كاسرات الشمس اللازمة لتظليل نوافذ الفراغات التعليمية بإستخدام مخطط مسار حركة الشمس خط عرض ٢٨° والفترة الزمنية لليوم الدراسى من الثامنة صباحا حتى الثالثة بعد الظهر .

إستهدفت الدراسة توفير التظليل فى جميع شهور العام الدراسى من شهر ٩ حتى نهاية شهر ٥ مستثنى منه شهور ١١ ، ١٢ ، ١ .

LATITUDE 28° NORTH

(شكل ١٠٨)

يمكن حماية القطاع الزمنى السابق ذكره بعمل كاسرات تحقق زوايا ظل أفقية ورأسية تختلف من واجهة الأخرى كما يلى

الواجهة	زاوية الرأس	زاوية أفقية
شماليهشرقية	٤٤°	٤٠°
شرقية	٢٥°	٥°
جنوبية شرقية	٢٥°	٥٠°
جنوبية	٤٥°	
جنوبية غربية	٣٥°	٤٢٫٥°
غربية	٣٨°	٢٫٥°
شمالية غربية	٦٠°	٥١°

خط عرض ٢٤°

تم دراسة كاسرات الشمس اللازمة لتظليل نوافذ الفراغات التعليمية بإستخدام مخطط مسار حركة الشمس خط غرض ٢٤° والفترة الزمنية لليوم الدراسى من الثامنة صباحا حتى الثالثة مساءا .

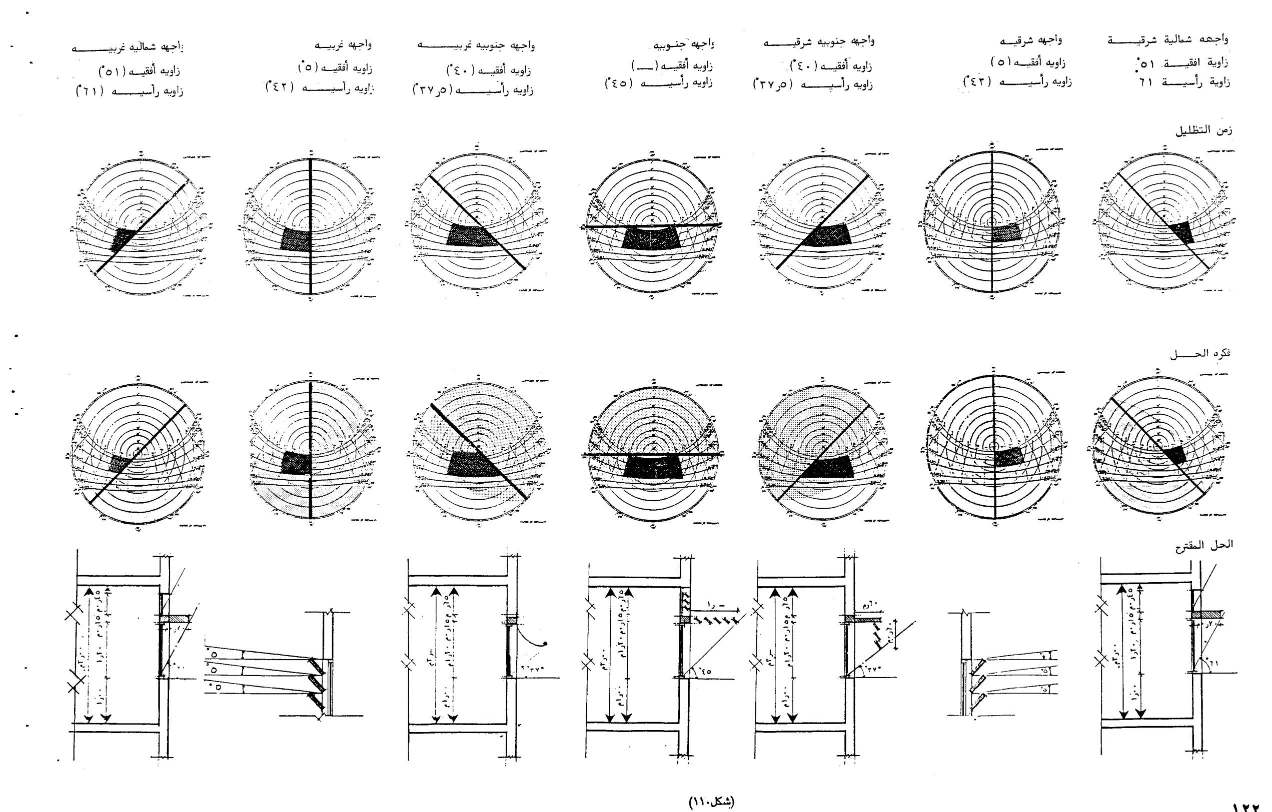
إستهدفت الدراسة توفير التظليل فى جميع شهور العام الدراسى ما عدا شهر يونيو .

LATITUDE 24° NORTH

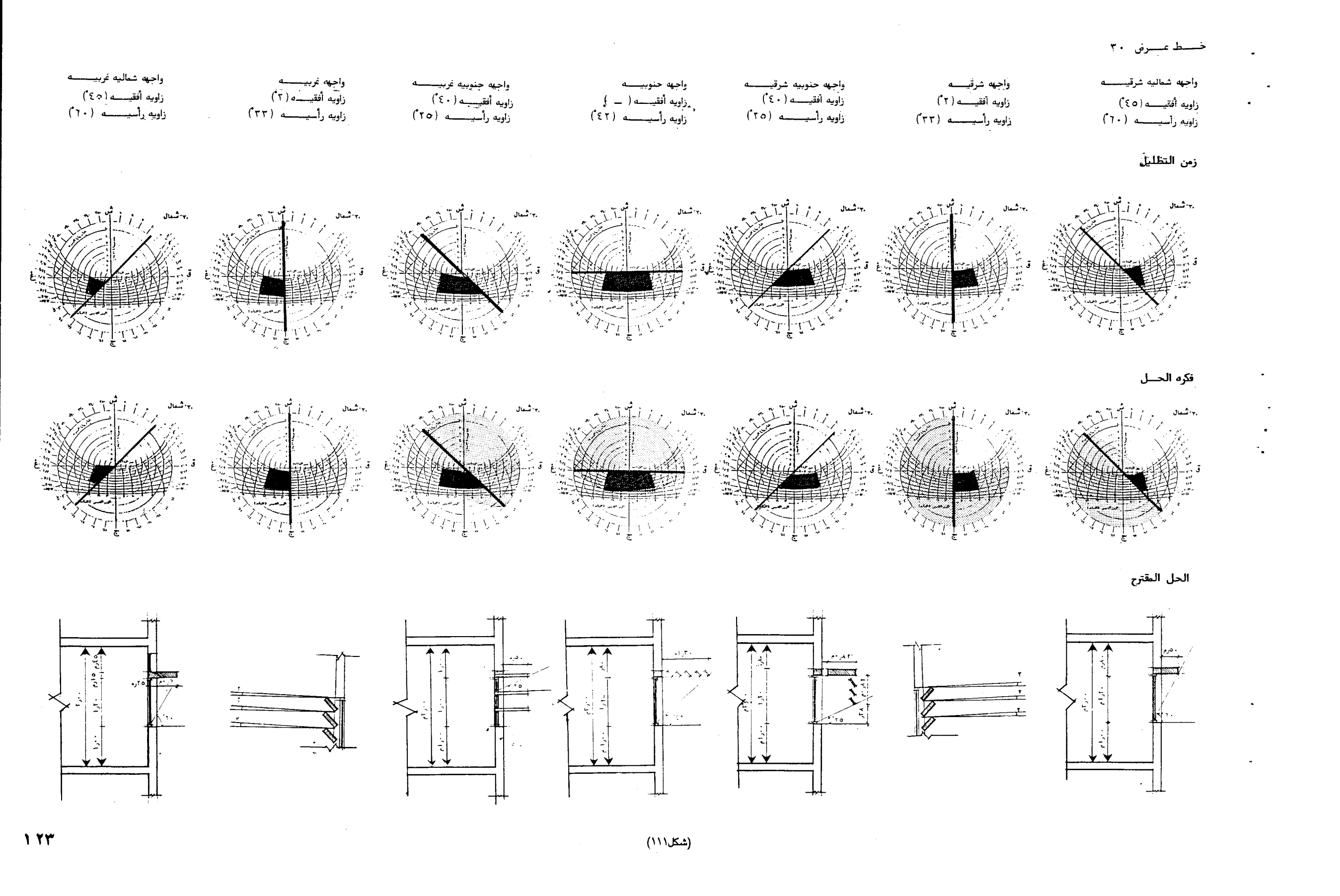
(شكل ١٠٩)

يمكن حماية القطاع الزمنى السابق ذكره بعمل كاسرات تحقق زوايا ظل أفقية ورأسية تختلف من واجهة الى أخرى كما يلى :

الواجهة	زاوية الرأس	زاوية أفقية
شماليهشرقية	٤١°	٣٧٫٥°
شرقية	١٩°	٨°
جنوبية شرقية	١٥°	٥٤°
جنوبية	٢٥°	
جنوبية غربية	٢٥°	٤٩°
غربية	٣٥°	٥°
شمالة غربية	٥٥°	٤٠°


خط عـرض ٣٢
واجهه شمالية شرقيـة
زاوية افقيـة ٥١°
زاوية رأسيـة ٦١
واجهه شرقيـه
زاويه أفقيـه (٥)
زاويه رأسيـه (٤٣°)
واجهه جنوبيه شرقيـه
زاويه أفقيـه (٤٠°)
زاويه رأسيـه (٣٧٫٥)
واجهه جنوبيه
زاويه أفقيـه (ــ)
زاويه رأسيـه (٤٥°)
واجهه جنوبيه غربيـه
زاويه أفقيـه (٤٠°)
زاويه رأسيـه (٣٧٫٥°)
واجهه غربيـه
زاويه أفقيـه (٥°)
زاويه رأسيـه (٤٢°)
واجهه شماليه غربيـه
زاويه أفقيـه (٥١°)
زاويه رأسيـه (٦١°)
زمن التظليل
فكره الحـل
الحل المقترح

(شكل ١١٠)


خط عرض ٣٠
واجهه شماليه شرقيه
زاويه أفقيه (٤٥)
زاويه رأسيه (٦٠)
واجهه شرقيه
زاويه أفقيه (٢)
زاويه رأسيه (٣٣)
واجهه جنوبيه شرقيه
زاويه أفقيه (٤٠)
زاويه رأسيه (٢٥)
واجهه جنوبيه
زاويه أفقيه (-)
زاويه رأسيه (٤٢)
واجهه جنوبيه غربيه
زاويه أفقيه (٤٠)
زاويه رأسيه (٢٥)
واجهه غربيه
زاويه أفقيه (٢)
زاويه رأسيه (٣٣)
واجهه شماليه غربيه
زاويه أفقيه (٤٥)
زاويه رأسيه (٦٠)
زمن التظليل
فكره الحل
الحل المقترح

(شكل١١١)

خط عــــرض ٢٨

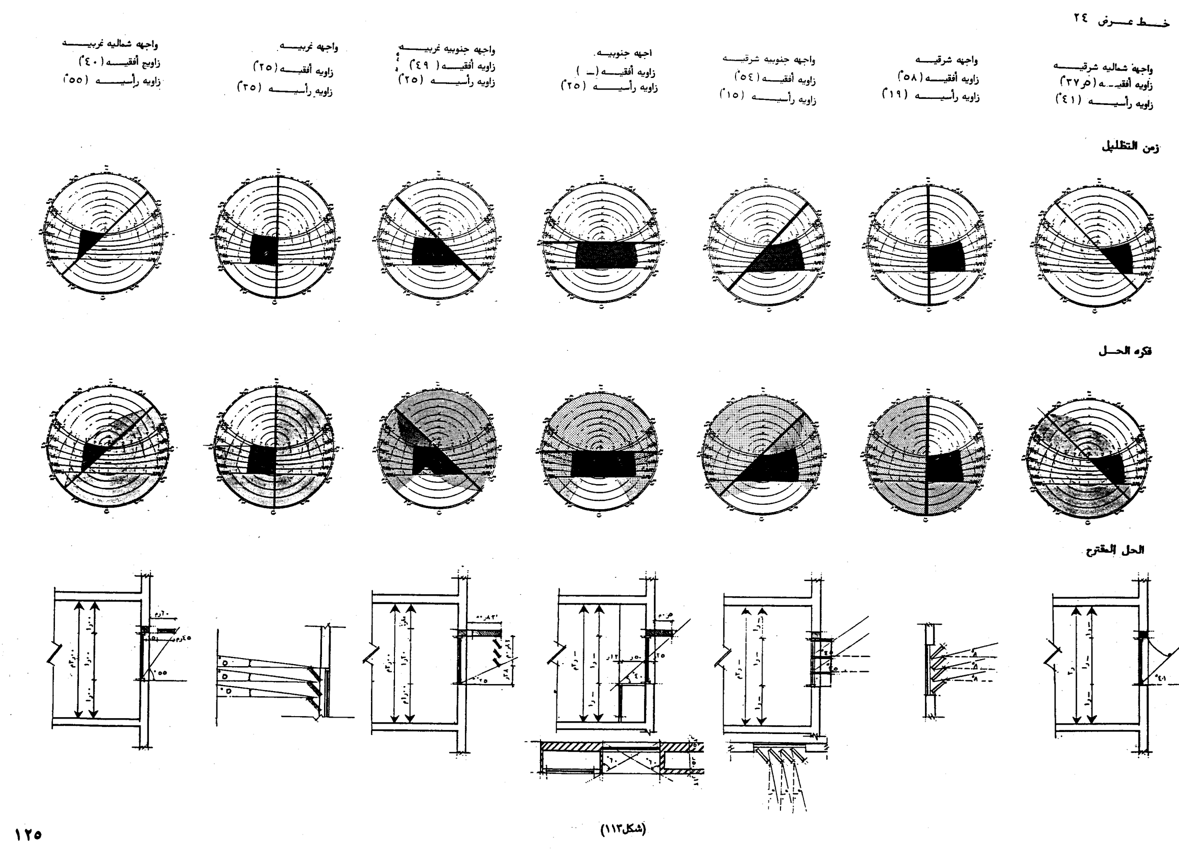
واجهه شماليه شرقيــــه	واجهه شرقيــه	واجهه جنوبيه شرقيــــه	واجهه جنوبيــه	واجهه جنوبيه عربيــــه	واجهه غربيــه	واجهة شمالية غربية
زاويه أفقيــه (٤٠°)	زاويه أفقيــه (٥°)	زاويه أفقيــه (٥٠°)	زاويه أفقيــه (ــ)	زاويه أفقيــه (٤٢٫٥°)	زاويه أفقيــه (٢٫٥°)	زاويه أفقيــه (٥١°)
زاويه رأسيــــه (٤٤°)	زاويه رأسيــــه (٢٥°)	زاويه رأسيــــه (٢٥°)	زاويه رأسيــــه (٤٥°)	زاويه رأسيــــه (٣٥°)	زاويه رأسيــــه (٣٨°)	زاويه رأسيــــه (٦٠°)

زمن التظليل

فكرة الحــل

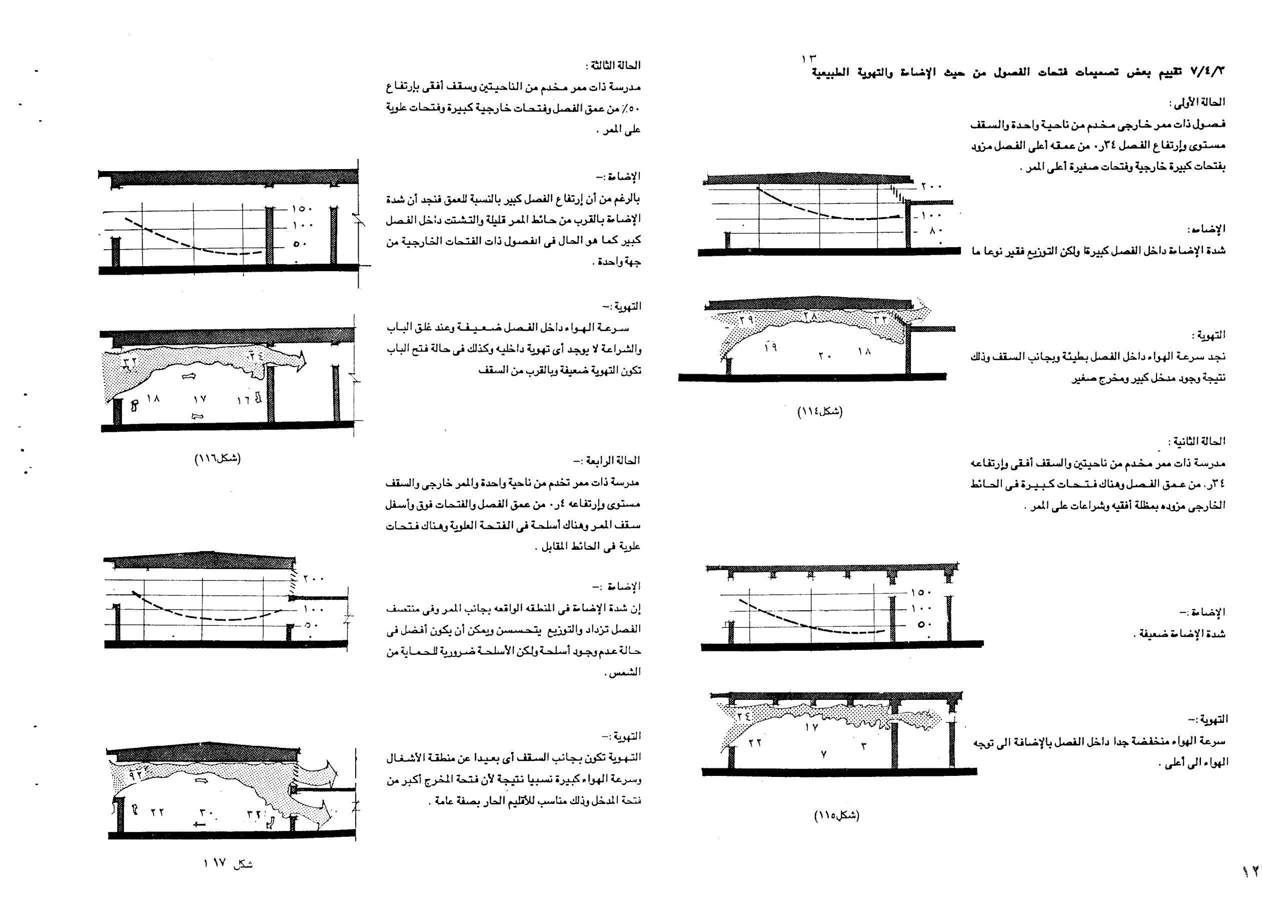
الحل المقترح

(شكل١١٢)


خط عرض ٢٤
واجهة شماليه شرقيه
زاويه أفقيه (٣٧٫٥°)
زاويه رأسيه (٤١°)
واجهه شرقيه
زاويه أفقيه (٥٨°)
زاويه رأسيه (١٩°)
واجهه جنوبيه شرقيه
زاويه أفقيه (٥٤°)
زاويه رأسيه (١٥°)
اجهه جنوبيه
زاويه أفقيه (ـ)
زاويه رأسيه (٢٥°)
واجهه جنوبيه غربيه
زاويه أفقيه (٤٩°)
زاويه رأسيه (٢٥°)
واجهه غربيه
زاويه أفقيه (٢٥°)
زاويه رأسيه (٢٥°)
واجهه شماليه غربيه
زاويه أفقيه (٤٠°)
زاويه رأسيه (٥٥°)
زمن التظليل
فكره الحل
الحل المقترح

(شكل١١٣)

٧/٤/٣ تقييم بعض تصميمات فتحات الفصول من حيث الإضاءة والتهوية الطبيعية [١٣]



الحالة الأولى :

فصول ذات ممر خارجى مخدم من ناحية واحدة والسقف مستوى وإرتفاع الفصل ٣٤ر٠ من عمقه أعلى الفصل مزود بفتحات كبيرة خارجية وفتحات صغيرة أعلى الممر .

الإضاءة :

شدة الإضاءة داخل الفصل كبيرة ولكن التوزيع فقير نوعا ما

التهوية :

نجد سرعة الهواء داخل الفصل بطيئة وبجانب السقف وذلك نتيجة وجود مدخل كبير ومخرج صغير

(شكل ١١٤)

الحالة الثانية :

مدرسة ذات ممر مخدم من ناحيتين والسقف أفقى وإرتفاعه ٣٤ر٠ من عمق الفصل وهناك فتحات كبيرة فى الحائط الخارجي مزوده بمظلة أفقيه وشراعات على الممر .

الإضاءة :-

شدة الإضاءة ضعيفة .

التهوية :-

سرعة الهواء منخفضة جدا داخل الفصل بالإضافة الى توجه الهواء الى أعلى .

(شكل ١١٥)

الحالة الثالثة :

مدرسة ذات ممر مخدم من الناحيتين وسقف أفقى بإرتفاع ٥٠٪ من عمق الفصل وفتحات خارجية كبيرة وفتحات علوية على الممر .

الإضاءة :-

بالرغم من أن إرتفاع الفصل كبير بالنسبة للعمق فنجد أن شدة الإضاءة بالقرب من حائط الممر قليلة والتشتت داخل الفصل كبير كما هو الحال فى الفصول ذات الفتحات الخارجية من جهة واحدة .

التهوية :-

سرعة الهواء داخل الفصل ضعيفة وعند غلق الباب والشراعة لا يوجد أى تهوية داخليه وكذلك فى حالة فتح الباب تكون التهوية ضعيفة وبالقرب من السقف

(شكل ١١٦)

الحالة الرابعة :-

مدرسة ذات ممر تخدم من ناحية واحدة والممر خارجي والسقف مستوى وإرتفاعه ٤ر٠ من عمق الفصل والفتحات فوق وأسفل سقف الممر وهناك أسلحة فى الفتحة العلوية وهناك فتحات علوية فى الحائط المقابل .

الإضاءة :-

إن شدة الإضاءة فى المنطقه الواقعه بجانب الممر وفى منتصف الفصل تزداد والتوزيع يتحسسن ويمكن أن يكون أفضل فى حالة عدم وجود أسلحة ولكن الأسلحة ضرورية للحماية من الشمس .

التهوية :-

التهوية تكون بجانب السقف أى بعيدا عن منطقة الأشغال وسرعة الهواء كبيرة نسبيا نتيجة لأن فتحة المخرج أكبر من فتحة المدخل وذلك مناسب للأقليم الحار بصفة عامة .

شكل ١١٧

الحالة الخامسة :-
مدرسة ذات ممر خارجي مخدم من ناحية واحدة والسقف مائل وإرتفاعه ٣٨ر٠ من عمق الغرفة بجانب الممر و٤٣ر٠ من عمق الغرفة فى الجهة المقابلة .

الإضاءة :-
بالرغم أن شدة الإضاءة يمكن أن تزيد فى هذا الفصل بإزالة الأسلحة الا أن التوزيع يكون سىء ولكن الأسلحة تتحكم فى دخول الشمس ولمعان السماء . أن المظلات والأسلحة تساعد على التوزيع الجيد بتقليل الكثافة بجانب الشباك وبتظليل المساحة القريبة من الشباك وإنعكاس الضوء الى المنتصف .

التهوية :-
أن حركة الهواء فى الفصل تكون قريبة من السقف ولكن سريعة فى الأتجاهين ولكن تكون أسرع من اليمين الى الشمال عن العكس نتيجة أختلاف مساحة فتحات المخرج والمدخل .



(شكل ١١٨)

الجدول التالى يوضح مقارنة بين كفاءة النماذج الخاصة السابقة بالنسبة للتهوية والإضاءة الطبيعية ويوضح ترتيب الحالات بداية من الأكثر كفاءه الى الأقل كفاءه : -

الحالات	ترتيب افضلية من حيث شدة الاضاءة	ترتيب افضلية من حيث توزيع الاضاءة	ترتيب افضلية من حيث سرعة الهواء	سرعة الهواء
الحالة الأولى	١	٣	لأعلى	٣
الحالة الثانية	٥	٥	لأعلى	٥
الحالة الثالثة	٤	٤	لأعلى	٤
الحالة الرابعة	٢	٢	لأعلى	١
الحالة الخامسة	٣	١	لأعلى	٢

ويمكن أن نلاحظها أن كل من الحالة الخامسة والرابعة تحقق أداء جيد من حيث الإضاءة والتهوية

١٣
٣/٥ تصميم الفراغات الداخلية (أبعاد - حجم - تشطيبات) :

٣/٥/١ تأثير أبعاد الفراغ على حركة الهواء

* عندما يكون الهواء الداخل عمودى على الفتحة يكون تأثير أبعاد الفراغ الداخلى ضعيفا على حركة الهواء وذلك عندما تكون الفتحة بكامل عرض الفراغ .

(شكل ١١٩)

عمق الفراغ الداخلى له تأثير ضعيف على شكل وسرعة سريان الهواء ولكن إختلاف مساحة وحجم الفراغ يؤدى الى إختلاف حجم الهواء الداخلى فيتغير معدل تغير الهواء المطلوب وحركة الهواء داخل الفراغ هى التى تساعد على خلق راحة الإنسان .

(شكل ١٢٠)

٣/٥/٢ تأثير إرتفاع السقف على حركة الهواء :-

نظريا كلما كان السقف مرتفعا كان تأثير الإشعاع بالنسبة للأسقف الساخنة أقل على شاغلى الفراغ .

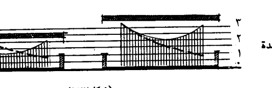
أولا :- بالنسبة للفصل ذو النوافذ من إتجاه واحد :
إن إرتفاع السقف لا يؤثر على حركة الهواء الداخلية

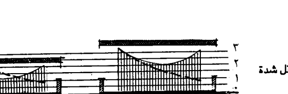
أما بالنسبة للإضاءة فإن خفض إرتفاع السقف من ٨٠ر٣م الى ٧ر٢م يقلل من شدة الإضاءة تقل بنسبة ٤٤٪ على بعد ١/٦ عرض الفصل من الجهة المصمتة ولكن توزيع الإضاءة يكون سىء .
لذا يوصى بالايقل إرتفاع السقف عن ٣.٠٠ - ٣.٥٠م . حسب عمق الفصل .

(شكل ١٢١)

ثانيا : بالنسبة للفصل ذو نوافذ من جهتين :

إن إرتفاع السقف لا يؤثر على حركة الهواء الداخلية تأثيراً فعالا .





أما بالنسبة للإضاءة ففى حالة السقف المنخفض تقل شدة الإضاءة بنسبة ٥ر٣٥٪ فى المنتصف .



(شكل١٢٢)

*ونجد أنه فى الفصل المضاء من جهة واحدة يجب أن يكون السقف مرتفع جدا حتى يكون هناك ضوء مناسب عند الحائط الخلفى البعيد عن الشباك .

٣/٥/٢ تأثير حجم الفراغ الداخلى على معدلات التهويه :

هناك علاقة عكسية بين كل إرتفاع الفصل ومسطح الفتحات من جهه وبين الإحتياج الى عدد مرات تغير الهواء كلما زاد إرتفاع الفصل يقل الإحتياج لعدد مرات تغيير الهواء

وكذلك كلما زاد مسطح الفتحات قل الإحتياج الى تغيير الهواء .

*كذلك هناك علاقة مباشرة بين التهوية وحجم الفراغ حيث يجب توفير ٠٠ر٦م٣ من الهواء للتلميذ داخل الفصل .

التهوية عابرة للفصل تهتم من خلال توفير فتحات متقابلة على أن تكون مساحة المدخل أكبر من أو مساوية لمساحة المخرج .

نصيب التلميذ من حجم الهواء	المعدل المطلوب لتغيير الهواء لكل تلميذ كل دقيقة
٠٠ر٣م٣	٠.٨
٠٠ر٦م٣	٠.٦
٠٠ر٩م٣	٠.٥
٠٠ر١٥م٣	٠.٣

التهوية الطبيعية فى الفصول :-

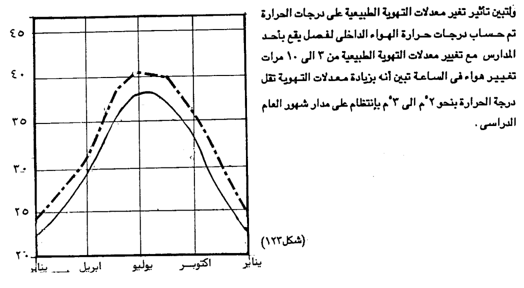
١- يجب مراعاة تجديد الهواء بالفصول بحيث لا تكون الحوائط باردة أو ساخنة ومن المستحسن أن يكون نصيب كل تلميذ ٦م٣ من الهواء وأن يتجدد الهواء من ٣ الى ٥ مرات كل ساعة .

٢- النوافذ العلوية تعمل على تهوية الجزء العلوى من الفصل وتساعد على خروج الهواء الفاسد بسهولة .

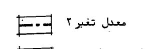
٣- يستحسن أن تكون مساحة المخارج مساوية تقريبا لمساحة الفتحات التى يدخل منها الهواء أو أكبر منها .

٤- الفصول الدراسية التى لها فتحات فى الجانبين تكون أفضل وتهويتها أسهل من الفصول التى فتحاتها من جانب واحد .

ولتبين تأثير تغير معدلات التهوية الطبيعية على درجات الحرارة تم حساب درجات حرارة الهواء الداخلى لفصل يقع بأحد المدارس مع تغيير معدلات التهوية الطبيعية من ٣ الى ١٠ مرات تغيير هواء فى الساعة تبين أنه بزيادة معدلات التهوية تقل درجة الحرارة بنحو ٢°م الى ٣°م بإنتظام على مدار شهور العام الدراسى .



(شكل١٢٣)



و مما سبق نستنتج :

- إن عمق الفصل له تأثير بسيط على سريان الهواء داخله ولكنه يؤثر على عدد مرات تغيير الهواء فكلما زاد العمق زاد حجم الهواء الداخلى بفرض أن العرض والإرتفاع ثابت وقل عدد مرات تغيير الهواء المطلوب .

- إن إرتفاع السقف يجب الا يقل ٢/١ عمق الفصل بالنسبة للفصل الذى يحتوى على فتحات من ناحية واحدة .
- يجب مراعاة علاقة حجم الفراغ بعدد مرات تغير الهواء للحد من إرتفاع درجات حرارة الهواء الداخلى فى حالة إرتفاع نسبة الإشغال للفراغ .

أما بالنسبة للتهوية الطبيعية للمعامل فيجب أن يراعى وجود مواد كيماوية بها وأجهزة قد تتغير خواصها وحساسيتها عند سقوط أشعة الشمس المباشرة عليها أو إرتفاع درجة حرارة الهواء المحيط مما يؤدى الى صعوبة التمييز بين الألوان مثلا أو دقة نتائج التفاعلات الكيمائية ونتائج التجارب .

ويجب الايقل معدل تغير الهواد بداخل المعامل عن ٤ الى ٦ مرات /ساعة فى معمل الطبيعة و٥ الى ٨ مرات / ساعة فى معمل الكيمياء .

ويمكن اللجوء الى التهويه الصناعية بتحريك الهواء بالمراوح الكهربائية فى المعمل أو تركيب شفاطات على الحوائط الخارجية على أن تكون سرعة الهواء مناسبة حتى لا تضايق مستخدم الفراغ .

المراجـــع

١- م. سعيد نبيه
دراسة تحليلة للمدارس الإبتدائية فى الربع الثالث من القرن العشرين
رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ١٩٧٢ .

٢- د. سوزيت ميشيل عزيز
تقييم السلوك الحرارى كأداة لتصميم التجمعات السكنية فى مصر
رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة ١٩٨٩.

٣- د. شفق العوضى ، د. محمد عبد الله سراج
المناخ وعمارة المناطق الحارة
عالم الكتب القاهرة ١٩٨٩

٤- د. وفاء محمد عبد المنعم عامر
إيكولوجيا المدينه العربية ودراسة فى ديناميكية تطور مدينة القاهرة فى الفترة من عام ٤٧ -١٩٨٦ .
رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة ١٩٨٦ .

5- Edward Mills
" Planning " , C.B.E. , 1976.
6- Hanna, G.B. & Haneef, M.
" Thermal Behaviour of Teaching Spaces in a Hot-Dry Climate ". Journal of Eng. Science, Vol. 5, College of Engineering,Riyadh University, 1979.
7- Hanna, G.B. & Younes, A.
" Investigation of Thermal Performance of School Building in Cairo, Egypt", Building Research Center, Cairo,1979.
8- Sayiagh, A.A. M.
" Reviving the Bulgarian National Tradition in Modern Energy Efficient Buildings ". Energy and Environment. Proceedings of the Ist World Renewable Energy Congress, Vol. 4, Pergamon Press, 1990.
9- Saggio
"Introduttino Di Gillo Dorfles Scuole", 1970.
10-
"Building in Hot Climates", The overseas Division of the BRE, London, 1980.
11- Terry S. Boutent
" Controlling Air Movement", Mc Graw- Hill,New York, 1975.
12- Vandalis
" British School Buildings", London, 1976.
13- William, W.C.
" Toward Better School Design", New York, 1954

الفصل الثانى

الفصل الثانى : دراسات الأضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

مقدمة : اسباب تفضيل استعمال الإضاءة الطبيعية عن الصناعية
كيفية الحصول على اضاءة طبيعية جيدة

١- متطلبات الإضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

١-١ معاملات الاضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية
١-٢ اعتبارات خاصة بتصميم الاضاءة الطبيعية للفصول
١-٣ توزيع الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ

٢- العوامل المؤثرة على تصميم الإضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

٢-١ عوامل خارجيـــــة
٢-١-١ درجة نصوح الشمس وحالة السحب
٢-١-٢ تأثير توجيه المبنى على شدة الإضاءة الداخلية
٢-١-٣ تأثير تنسيق الموقع على شدة الإضاءة الطبيعية
٢-٢ عوامل داخليـــــة
٢-٢-١ العلاقة بين عمق الغرفة وشدة الاضاءة
٢-٢-٢ تصميم الفتحـات
٢-٢-٢-١ تأثير ارتفاع العتب على شدة الاضاءة وتوزيعها
٢-٢-٢-٢ تأثير عمل الاضاءة من جانبيين على شدة الاضاءة وتوزيعها
٢-٢-٢-٣ تأثيرعرض الفتحات على شدة الاضاءة وتوزيعها
٢-٢-٢-٤ تأثيرارتفاع جلسة الشباك على شدة الاضاءة وتوزيعها
٢-٢-٢-٥ تأثيرالكاسرات الشمسية على الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ
٢-٢-٢-٦ تأثيرالزجاج المستخدم فى الفتحات
٢-٢-٢-٧ تأثير وضع السبوره بالنسبة للفتحات

٢-٢-٣ تشطيبات الاسطح الداخلية
٢-٢-٤ مساعدات الاضاءة الطبيعية

٣- طريقة حساب وتصميم الإضاءة الطبيعية فى الفراغ الداخلى

٤- طريقة حساب الأبعاد المطلوبة للفراغ الخارجى المفتوح امام الفتحات

مقدمـــــة :

- أسباب تفضيل استعمال الاضاءة الطبيعية من الصناعية

- التوجيه الافقى للاضاءة يعطى ظلال افضل وحد ادنى للانعكاسات واضاءة ممتازة للاسطح الرأسية .
- تنوع الاضاءة الطبيعية بالتدرج يعطى فرصة أفضل لتأقلم العين ويمنع ملل الاضاءة الثابته وهى وسط صحيح لمراجعة وتكوين الالوان .
- ويفضل الاضاءة الطبيعية فى المناطق الحارة لتوافر الاضاءة لفترة طويلة من اليوم كما أن الحرارة الناتجة عن استعمالها اقل من الاضاءة الصناعية .
- ويفضل فى الفصول اضاءة طبيعية لان هناك نشاط ثابت مثل القراءة والكتابة فمن السهل تركيز الاضاءة عليه ووضع المناضد والمقاعد فى الاماكن المثلى بالنسبة لإتجاه الضوء .
- الضوء الطبيعى يعطى الإنسان الاحساس بالوقت والاتجاه والمتعة .
- يجب الأخذ فى الإعتبار أن ضوء الشمس المباشر فى الفصل يسبب إبهار أو تباين ضوئى له تأثير سيئ على الرؤية لذلك يجب معالجته أو من الأفضل تفاديه

- كيفية الحصول على اضاءة طبيعية جيدة :

- الحصول على اكبر كمية من الاضاءة الطبيعية الى أعمق مكان فى الحجرة
- التحكم فى كمية الاضاءة الموجودة بحيث لايحدث ابهار يقلل من قدرة العين على الرؤيا .
- تجنب الاضاءة المباشرة فى اماكن العمل الدقيق .
- انعكاس الضوء على الاسطح المحيطة يحسن توزيع الاضاءة فى الفراغ الداخلى فالضوء الذى يصل الى اماكن العمل اثناء تغيير وضع الشمس يكون تقريبا من كل مكان يحيط بنا لانه ينعكس على الحوائط والاسطح المحيطة وهو اثناء انعكاسه ينتشر ويتداخل وهكذا يساعد على الاحساس بالراحة .
- تجنب عمل احتياطات داخل المبانى تحجب الانعكاسات التى تقع على اماكن العمل .
- مراعاة زيادة فرص لنعكاس الضوء عند تصميم كاسرات الشمس للفتحات .

١ - متطلبات الإضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

١-١ معاملات الاضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

كل عنصر من عناصر المبنى يحتاج الى كمية من الاضاءة الطبيعية تتناسب مع النشاط الذى يقام فيه ومن المهم معرفة هذه الكمية من الاضاءة الطبيعية ومعامل الاضاءة الطبيعية له حتى لايحدث إبهار للعين وفى نفس الوقت تكون الاضاءة كافية لاتمام النشاط الموجود فيه من قراءة – كتابة .

معامل الاضاءة الطبيعي(ط) = شدة الاضاءة بالداخل
١٠٠ X ــــــــــــــ
شدة الاضاءة الخارجية

ويمكن معرفة شدة الاضاءة الداخلية بمعرفة معامل الاضاءة حيث تساوى (ط X شدة الاضاءة بالخارج) / ١٠٠
الجدول (١) يوضح معامل الاضاءة الطبيعية الادنى والمتوسط لبعض عناصر المبانى المدرسية وذلك تبعا لمستوى النشاط الذى يتم مزاولته بالفراغ .

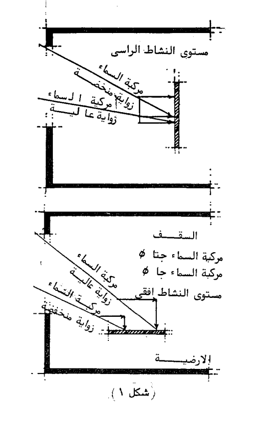
المبنى ومكان النشاط	متوسط معامل الاضاءة الطبيعية	الحد الادنى لمعامل الاضاءة الطبيعية	مكان القياس
الممرات	٢٪	٦ر٪	مستوى الارضية
السلالم	٢٪	٦ر٪	مستوى الدرج
المكتبات وصالات القراءة	٥٪	٥ر٢٪	مستوى طاولة القراءة
ارفف الكتب	—	٥ر١٪	مستوى راسى
الفصول الدراسية	٥٪	٢٪	مستوى طاولة
المعامل	٥٪	٢٪	مستوى طاولة التجارب
الغرف العامه وهيئة التدريس	٥٪	٥ر١٪	مستوى النشاط

(جدول ١)

وقد تم تحديد الحد الادنى لمعامل الاضاءة الطبيعية بافتراض معامل انعكاس ٠.٤ للحوائط ١٥ر٠ للارضية و ٠.٧ للسقف .

١-٢ اعتبارات خاصة لتصميم الاضاءة الطبيعية للفصول

إضاءة الاسطح الرأسية والأفقية :-
تدخل مركبة السماء الفراغ الداخلى مائلة وتتحلل الى مركبتين رأسية تضىء الاسطح الافقية وتتناسب مع جيب زاوية سقوط الاشعة (جاه) واخرى افقية تضىء الاسطح الرأسية وتتناسب مع جيب تمام زاوية سقوط الاشعة (جتاه)
لذلك يستحسن فى حالة اضاءة اغراض افقية أن تكون الشبابيك بارتفاع رأسى عالى والعكس فى حالة اضاءة اغراض رأسية تكون منخفضة وباستطالة افقية (شكل ١) .



(شكل ١)

بالنسبة لترتيب الاثاث الداخلى للفصل :

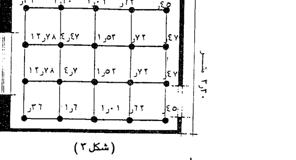
يجب مراعاة أن يأتى الضوء من يسار الطالب لتفادى القاء الظلال على الكراسات عند الكتابة .

١-٣ توزيع الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ :-

تنخفض شدة الاضاءة بزيادة البعد عن الفتحه ولتحقيق الراحة البصرية للتلاميذ يجب الا تزيد نسبة التباين بين المنطقة القريبه من الفتحه والمنتصف والمنطقة الواقعة فى اقصى بعد عن الفتحة عن النسبة ١ : ٠.٣ : ٠.١ .



(شكل٢)



(شكل ٣)

يمكن تحديد المواضع التى لاتحقق اضاءة كافية وتحتاج الى تغيير فى تصميم الشبابيك أو استخدام اضاءة صناعية .
والشكل (٤) يوضح توزيع شدة الاضاءة فى القطاع ويستخدم جهاز قياس شدة الاضاءة الفراغى لتحديد مقدار واتجاه الاشعة الضوئية ثم يتم توقيع المتجهات ويرسم منحنى مماس لتلك المتجهات .

متجهات
(شكل٤)

٢- العوامل المؤثرة على تصميم الإضاءة الطبيعية فى الفراغات المدرسية

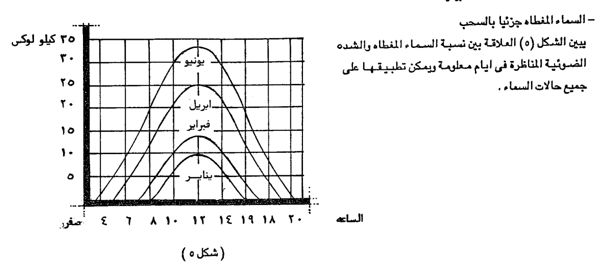
٢-١ عوامل خارجيـــة

٢-١-١ درجة تصوع السماء بحالة السحب :

تتوقف شدة الاضاءة على رؤيا السماء وزوايا سقوط اشعة الشمس التى تتغير بتغير خط العرض والحالة الجوية ولذا فهناك ثلاث حالات رئيسية لاشكال لاضاءة الطبيعية للسماء.

أ – السماء المغطاه جزئيا بالسحب

يبين الشكل (٥) العلاقة بين نسبة السماء المغطاه والشده الضوئية المناظرة فى ايام معلومة ويمكن تطبيقها على جميع حالات السماء.



(شكل ٥)

ب – السماء الصافية بدون شمس

ليس المقصود بهذه الحالة أن تكون السماء بدون شمس ولكن المقصود هنا هو الاضاءة التى تصل الى المبانى بدون التعرض لاشعة الشمس المباشرة وهذا النوع من الاضاءة مطلوبة حيث تحقق انتظاما فى توزيع الاضاءة وفى هذه الحالة فان شدة لمعان السماء عند نقطة الاوج تبلغ ثلث قيمتها عند الافق .

جـ – السماء صافية والشمس ساطعة

فى هذه الحالة يؤدى ضوء الشمس المباشر الى عدم الراحة البصرية والحرارة التى تصاحبه تؤدى الى عدم الراحة الحرارية وفى هذه الحالة تكون الاشعة الضوئية موحدة فى الاتجاه والظلال حادة والتباين شديد .

٢-١-٢ تأثير توجيه المبنى على شدة الاضاءة الداخلية :

عندما تكون السماء صافية فان توجيه المبنى يكون له تأثير هام على شدة الاضاءة الداخلية ففى حالة تغير زاوية سقوط أشعة الشمس والمسطح الرأسى للفتحة من صفر الى ١٨٠° فان شدة الاضاءة وتوزيعها ستتغير تبعا لها كما هو موضح بالشكل (٦) .

الرسم يوضح تأثير تغير زاوية سقوط أشعة الشمس على السطح الرأسى للفتحة عندما تكون :

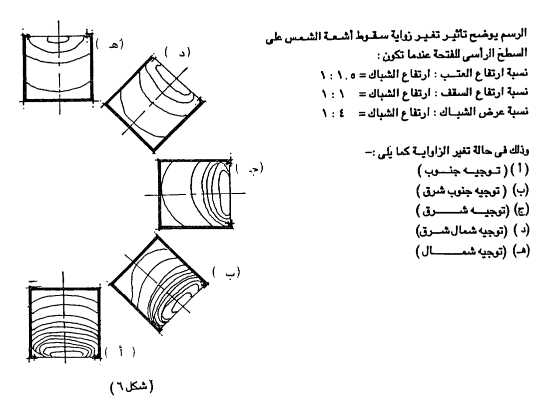
نسبة ارتفاع العتب : ارتفاع الشباك = ١.٥ : ١

نسبة ارتفاع السقف : ارتفاع الشباك = ١ : ١

نسبة عرض الشبـاك : ارتفاع الشباك = ٤ : ١

وذلك فى حالة تغير الزاوية كما يلى :-

(أ) (توجيه جنـوب)
(ب) (توجيه جنوب شرق)
(ج) (توجيه شـــرق)
(د) (توجيه شمال شـرق)
(هـ) (توجيه شمـــال)



(شكل ٦)

من هذه الدراسات نستنتج أن :-

أ- الواجهة الشمالية الحالة (هـ) تعطى افضل توزيع للاضاءة الداخلية فى الفراغ ويعتبر افضل توجيه للمبنى هو التوجيه الشمالى حيث أن الاضاءة الشمالية متجانسة وثابته وغير مباشرة .

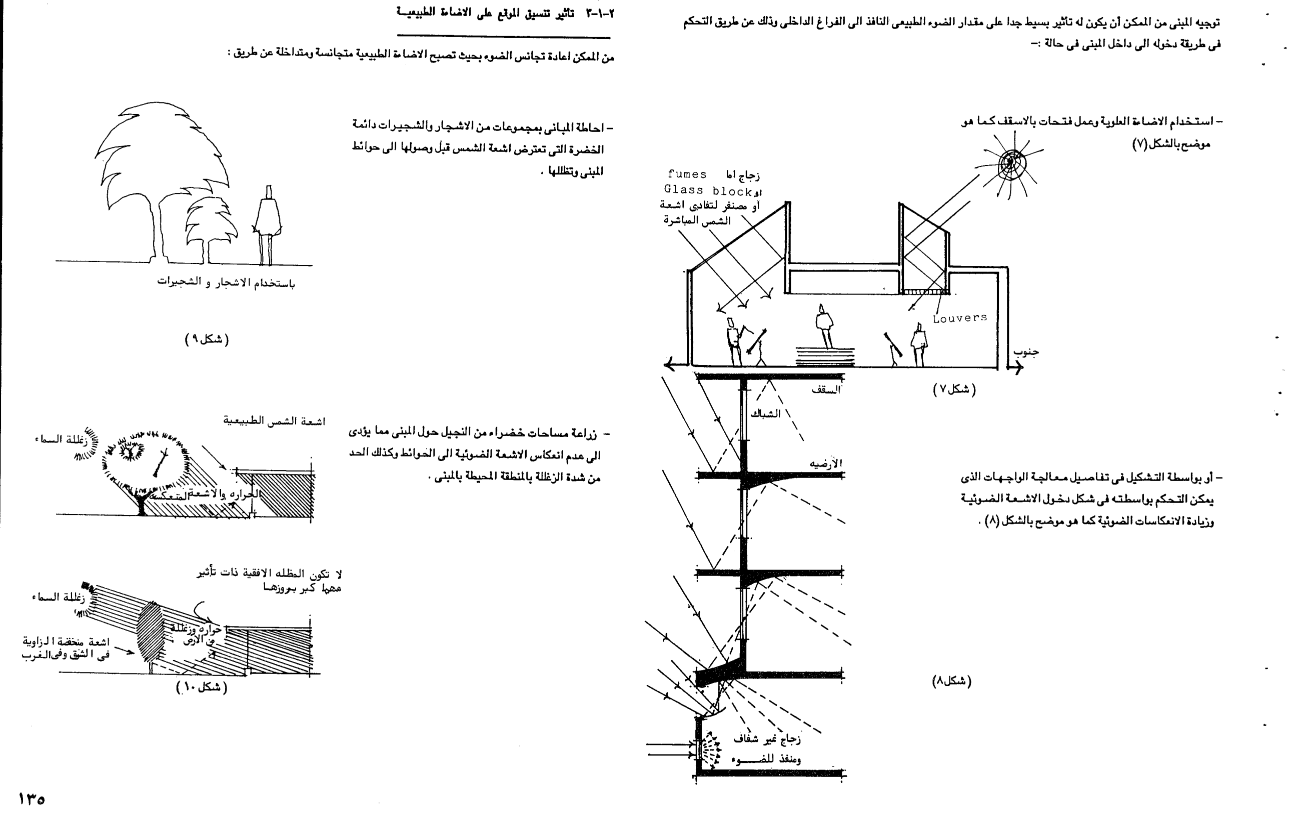
ب- الواجهة الجنوبية الحالة (أ) تأخذ اكبر قدر من ضوء النهار حيث انها ذات كثافة اعلى ومتغيرة وتتميز باحداث تباين كبير فى توزيع الاضاءة الداخلية .

جـ- الواجهات الشرقية والغربية الحالة (ج) مستوى الاضاءة مرتفع ولكنها مباشرة بسبب انخفاض زوايا ارتفاع الشمس فى الساعات الاولى من النهار وكذلك قبل الغروب .

توجيه المبنى من الممكن أن يكون له تأثير بسيط جدا على مقدار الضوء الطبيعى النافذ الى الفراغ الداخلى وذلك عن طريق التحكم فى طريقة دخوله الى داخل المبنى فى حالة :-

- استخدام الاضاءة العلوية وعمل فتحات بالاسقف كما هو موضح بالشكل (٧)

- أو بواسطة التشكيل فى تفاصيل معالجة الواجهات الذى يمكن التحكم بواسطته فى شكل دخول الاشعة الضوئية وزيادة الانعكاسات الضوئية كما هو موضح بالشكل (٨) .



(شكل ٧)

(شكل ٨)

٢-١-٣ تأثير تنسيق الموقع على الاضاءة الطبيعية

من الممكن اعادة تجانس الضوء بحيث تصبح الاضاءة الطبيعية متجانسة ومتداخلة عن طريق :

- احاطة المبانى بمجموعات من الاشجار والشجيرات دائمة الخضرة التى تعترض اشعة الشمس قبل وصولها الى حوائط المبنى وتظللها .

(شكل ٩)

- زراعة مساحات خضراء من النجيل حول المبنى مما يؤدى الى عدم انعكاس الاشعة الضوئية الى الحوائط وكذلك الحد من شدة الزغللة بالمنطقة المحيطة بالمبنى .

(شكل ١٠)

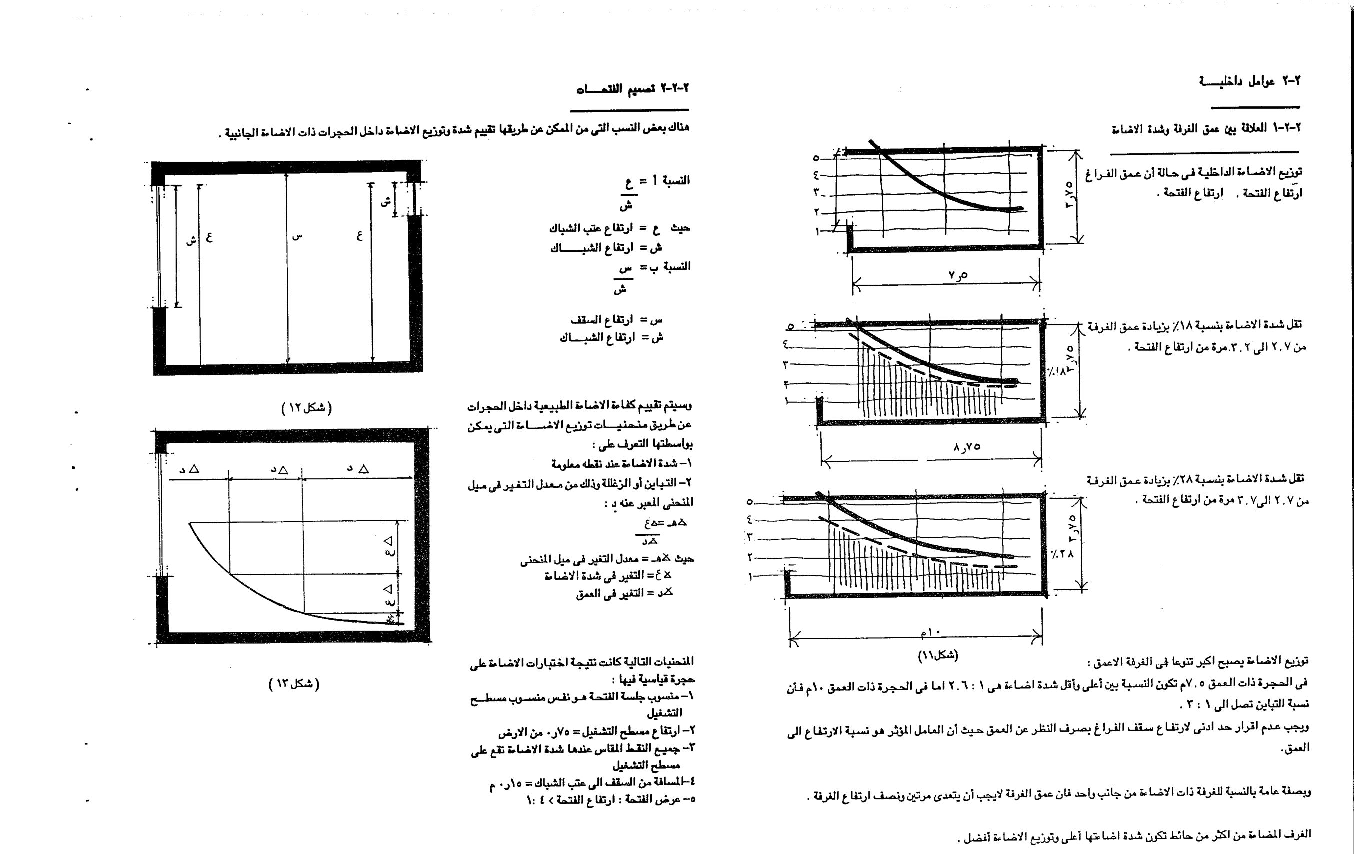
٢-٢ عوامل داخليـــة

٢-٢-١ العلاقة بين عمق الغرفة وشدة الاضاءة

توزيع الاضـاءة الداخلية فى حالة أن عمق الفـراغ ارتفاع الفتحة . ارتفاع الفتحة .

تقل شدة الاضاءة بنسبة ١٨٪ بزيادة عمق الغرفة من ٢.٧ الى ٣.٢ مرة من ارتفاع الفتحة .

تقل شدة الاضاءة بنسبة ٢٨٪ بزيادة عمق الغرفة من ٢.٧ الى ٣.٧ مرة من ارتفاع الفتحة .



(شكل١١)

توزيع الاضاءة يصبح اكبر تنوعا فى الغرفة الاعمق :

فى الحجرة ذات العمق ٥.٧م تكون النسبة بين أعلى وأقل شدة اضاءة هى ١ : ٢.٦ اما فى الحجرة ذات العمق ١٠م فان نسبة التباين تصل الى ١ : ٣ .

ويجب عدم اقرار حد ادنى لارتفاع سقف الفراغ بصرف النظر عن العمق حيث أن العامل المؤثر هو نسبة الارتفاع الى العمق.

وبصفة عامة بالنسبة للغرفة ذات الاضاءة من جانب واحد فان عمق الغرفة لايجب أن يتعدى مرتين ونصف ارتفاع الغرفة .

الغرف المضاءة من اكثر من حائط تكون شدة اضاءتها أعلى وتوزيع الاضاءة أفضل .

٢-٢-٢ تصميم الفتحـــات

هناك بعض النسب التى من الممكن عن طريقها تقييم شدة وتوزيع الاضاءة داخل الحجرات ذات الاضاءة الجانبية .

$$\text{النسبة أ} = \frac{\text{ع}}{\text{ش}}$$

حيث ع = ارتفاع عتب الشباك

ش = ارتفاع الشبـــاك

$$\text{النسبة ب} = \frac{\text{س}}{\text{ش}}$$

س = ارتفاع السقف

ش = ارتفاع الشبـــاك

(شكل ١٢)

ويتم تقييم كفاءة الاضاءة الطبيعية داخل الحجرات عن طريق منحنيـات توزيع الاضـــاءة التى يمكن بواسطتها التعرف على :

١- شدة الاضاءة عند نقطه معلومة

٢- التباين أو الزغللة وذلك من معدل التغير فى ميل المنحنى المعبر عنه د :

$$\triangle\text{هـ} = \frac{\triangle\text{ع}}{\triangle\text{د}}$$

حيث △هـ = معدل التغير فى ميل المنحنى

△ع = التغير فى شدة الاضاءة

△د = التغير فى العمق

المنحنيات التالية كانت نتيجة اختبارات الاضاءة على حجرة قياسية فيها :

١- منسوب جلسة الفتحة هو نفس منسوب مسطح التشغيل

٢- ارتفاع مسطح التشغيل = ٧٥ر٠ من الارض

٣- جميع النقط المقاس عندها شدة الاضاءة تقع على مسطح التشغيل

٤- المسافة من السقف الى عتب الشباك = ١٥ر٠ م

٥- عرض الفتحة : ارتفاع الفتحة > ٤ : ١

(شكل ١٣)

٢-٢-٢-١ تاثير ارتفاع عتب الشباك على شدة الاضاءة وتوزيعها

يعبر عن ارتفاع عتب الشباك بالنسبة (ب) أى (نسبة ارتفاع السقف إلى ارتفاع الفتحة) وذلك مع تثبيت ارتفاع الجلسة على الحالة القياسية (منسوب الجلسة = منسوب مسطح التشغيل)
لذلك تعتبر (ب) نسبة هامة ومؤثرة فى توزيع شدة الاضاءة الداخلية .

مثال : فى حالة الاضاءة من جانب واحد
الشكل (١٤) يوضح تأثير تغير ارتفاع عتب الشباك مع تغيير توجيه المبنى عندما تكون النسبة (ج)
عرض الفتحة : ارتفاع الفتحة > ٤ : ١
وذلك فى الحالات التالية :
واجهة المبنى جنوبية :– الحالات (أ) ، (ب) ، (جـ) .
واجهة المبنى شمالية :– الحالات (د) ، (هـ) ، (و) .
وتتغير النسبة (ب) ارتفاع السقف الى إرتفاع الشباك كمايلى :

الحالة	النسبة
(أ) ، (د)	١ : ١.٥
(ب) ، (هـ)	١ : ٢
(ج) ، (و)	١ : ٣

(شكل ١٤)

الشكل (١٥) يوضح تأثير تغير توجيه المبنى عندما يكون :
عرض الشباك : ارتفاع الشباك > ٤ : ١
ارتفاع السقف : ارتفاع الشباك ١.٥ = ١
ارتفاع عتب الشباك : ارتفاع الشباك ١.٦ = ١

الحالة	التوجيه
(أ)	جنـــــوب
(ب)	جنوب شرق – جنوب غرب
(ج)	شرق أو غرب
(د)	شمال شرق – شمال غرب
(هـ)	شمـــــال

(شكل١٥)

من هذا يمكن أن نستنتج أنه كلما زاد ارتفاع العتب وذلك بخفض النسبة (ب) حيث ب > ١:١ كلما زادت شدة الاضاءة وحصلنا على توزيع اضاءة افضل واكثر انتظاما وذلك نتيجة تخلل الضوء الى عمق الحجرة وزيادة شدته .
لهذا يفضل زيادة ارتفاع العتب الى اقصى مايمكن فى حالة الواجهة الشمالية الى الشرقية او الشمالية الى الغربية .
أما بالنسبة للواجهات الجنوبية الى الشرقية او الجنوبية الى الغربية فمن الممكن زيادة ارتفاع العتب ولكن مع ضرورة وجود كاسرات شمسية لمنع نفاذ الإشعاع الشمسى المباشر الذى يسبب حدوث زغللة شديدة داخل الحجرة .

٢-٢-٢-٢ تاثير عمل الاضاءة من جانبين على شدة الاضاءة وتوزيعها

مثـــال : تاثير تغير ارتفاع الفتحة العلوية مع ثبات إرتفاع الفتحة الرئيسية



منحنى توزيع الاضاءة عند وجود فتحة فى حائط واحد وذلك فى حالة ارتفاع السقف ٦٠ر٣م – عرض الغرفة ٢٠ر٧م .

منحنى توزيع شدة الاضاءة عند اضافة فتحة فى الحائط المقابل للفتحة الاصلية بارتفاع ٦٠ر٠م مقاسة من السقف . يرتفع منحنى شدة الاضاءة بنسبة ١٤٪ فى منتصف الحجرة .

منحنى توزيع شدة الاضاءة عند اضافة فتحة فى الحائط المقابل للفتحة الاصلية بارتفاع ٢٠ر١ م مقاسة من السقف تزيد شدة الاضاءة بنسبة ٣٣٪ فى منتصف الحجرة .

منحنى توزيع شدة الاضاءة عند اضافة فتحة فى الحائط المقابل للفتحة الاصلية بارتفاع ١.٨٠م مقاسة من السقف تزيد شدة الاضاءة بنسبة ٥١٪ فى منتصف الحجرة .

(شكل ١٦)

ويمكن أن نستنتج أن الاضاءة من جهتين تؤدى الى زيادة مستوى شدة الاضاءة الطبيعية وتحسينها فى الفراغ الداخلى بنسبة من ١٤٪ الى ٥١٪ بزيادة ارتفاع الشباك العلوى من ٦٠ر٠م الى ٨٠ر١م وهكذا يكون لها دورا اساسيا فى تحسين توزيع الاضاءة الطبيعية وخفض نسبة التباين وذلك من المتطلبات الاساسية للفصول الدراسية حيث تتطلب نشاطات القراءة والكتابة شدة إضاءة مرتفعة وتوزيع منتظم لراحة العين .

٢-٢-٢-٣ تأثير عرض الشباك على شدة الاضاءة وتوزيعها

يؤثر عرض الشباك على شدة الاضاءة داخل الفراغ وانتشاره وتوزيعه وذلك فى حالة تغير عرض الفتحة من ثبات او تغير ارتفاعها .

تغير عرض الفتحة وثبات ارتفاعها

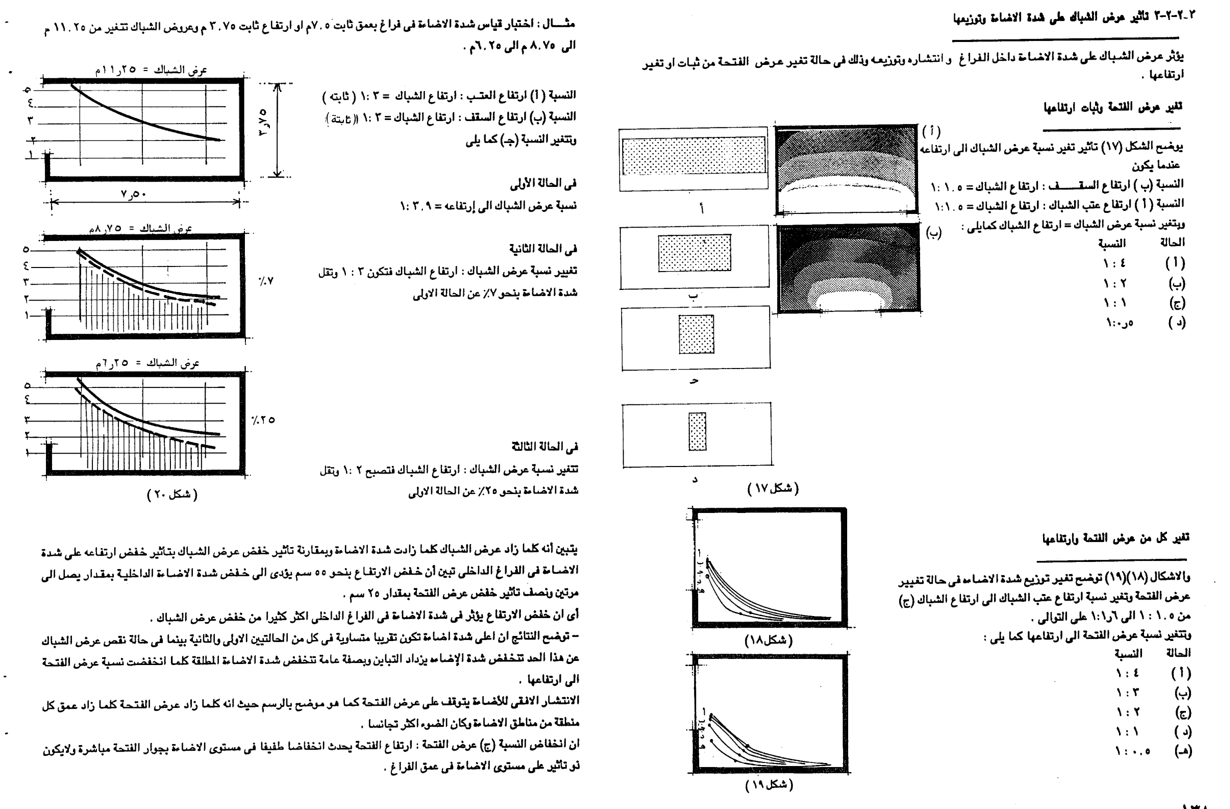
يوضح الشكل (١٧) تأثير تغير نسبة عرض الشباك الى ارتفاعه عندما يكون

النسبة (ب) ارتفاع السقف : ارتفاع الشباك = ١.٥ :١

النسبة (أ) ارتفاع عتب الشباك : ارتفاع الشباك = ١.٥:١

ويتغير نسبة عرض الشباك = ارتفاع الشباك كمايلى :

الحالة	النسبة
(أ)	٤ : ١
(ب)	٢ : ١
(ج)	١ : ١
(د)	٠ر٥:١



(شكل ١٧)

(شكل ١٨)

(شكل ١٩)

(شكل ٢٠)

تغير كل من عرض الفتحة وارتفاعها

والاشكال (١٨)(١٩) توضح تغير توزيع شدة الاضاءه فى حالة تغيير عرض الفتحة وتغير نسبة ارتفاع عتب الشباك الى ارتفاع الشباك (ج) من ١.٥ : ١ الى ٦ر١:١ على التوالى .

وتتغير نسبة عرض الفتحة الى ارتفاعها كما يلى :

الحالة	النسبة
(أ)	٤ : ١
(ب)	٣ : ١
(ج)	٢ : ١
(د)	١ : ١
(هـ)	٠.٥ : ١

مثـــال : اختبار قياس شدة الاضاءة فى فراغ بعمق ثابت ٧.٥م او ارتفاع ثابت ٣.٧٥ م وعروض الشباك تتغير من ١١.٢٥ م الى ٨.٧٥ م الى ٦.٢٥م .

النسبة (أ) ارتفاع العتب : ارتفاع الشباك = ٣ :١ (ثابته)

النسبة (ب) ارتفاع السقف : ارتفاع الشباك = ٣ :١ (ثابتة)

وتتغير النسبة (جـ) كما يلى

فى الحالة الأولى

نسبة عرض الشباك الى إرتفاعه = ٣.٩ :١

فى الحالة الثانية

تغيير نسبة عرض الشباك : ارتفاع الشباك فتكون ٢ : ١ وتقل شدة الاضاءة بنحو ٧٪ عن الحالة الاولى

فى الحالة الثالثة

تتغير نسبة عرض الشباك : ارتفاع الشباك فتصبح ٢ :١ وتقل شدة الاضاءة بنحو ٢٥٪ عن الحالة الاولى

يتبين أنه كلما زاد عرض الشباك كلما زادت شدة الاضاءة وبمقارنة تأثير خفض عرض الشباك بتأثير خفض ارتفاعه على شدة الاضاءة فى الفراغ الداخلى تبين أن خفض الارتفاع بنحو ٥٥ سم يؤدى الى خفض شدة الاضاءة الداخلية بمقدار يصل الى مرتين ونصف تأثير خفض عرض الفتحة بمقدار ٢٥ سم .

أى ان خفض الارتفاع يؤثر فى شدة الاضاءة فى الفراغ الداخلى اكثر كثيرا من خفض عرض الشباك .

– توضح النتائج ان اعلى شدة اضاءة تكون تقريبا متساوية فى كل من الحالتين الاولى والثانية بينما فى حالة نقص عرض الشباك عن هذا الحد تنخفض شدة الإضاءه يزداد التباين وبصفة عامة تنخفض شدة الاضاءة المطلقة كلما انخفضت نسبة عرض الفتحة الى ارتفاعها .

الانتشار الافقى للأضاءة يتوقف على عرض الفتحة كما هو موضح بالرسم حيث انه كلما زاد عرض الفتحة كلما زاد عمق كل منطقة من مناطق الاضاءة وكان الضوء اكثر تجانسا .

ان انخفاض النسبة (ج) عرض الفتحة : ارتفاع الفتحة يحدث انخفاضا طفيفا فى مستوى الاضاءة بجوار الفتحة مباشرة ولايكون ذو تأثير على مستوى الاضاءة فى عمق الفراغ .

٢-٢-٢-٤ تأثير ارتفاع جلسة الشباك على شدة الاضاءة وتوزيعها

كلما زاد ارتفاع الشباك مع ثبات العتب وانخفاض الجلسة كلما زادت شدة الاضاءة بنسبة صغيرة جدا فى عمق الفراغ وبنسبة اكبر فى المنطقة الملاصقة تماما للشباك .

مثـــال:

الشكل (٢١) يوضح تأثير تغير مستوى الجلسة عندما يكون سقوط العتب = ١٥رم من السقف وفى حالة زياده نسبة عرض الفتحة الى ارتفاعها عن ٤ : ١

الحالة	ارتفاع السقف / ارتفاع الفتحة
(أ)	١ : ١.٥
(ب)	١ : ١.٦
(ج)	١ : ١.٩
(د)	١ : ٢.٤

(شكل ٢١)

يحدث تغير ملحوظ فى شكل وميل منحنى الاضاءة فنجد ان التغيير الكبير يحدث بالقرب من الفتحة بينما شدة الاضاءة القصوى الموضحة بالدائرة (٥) لايحدث بها تغير كبير .

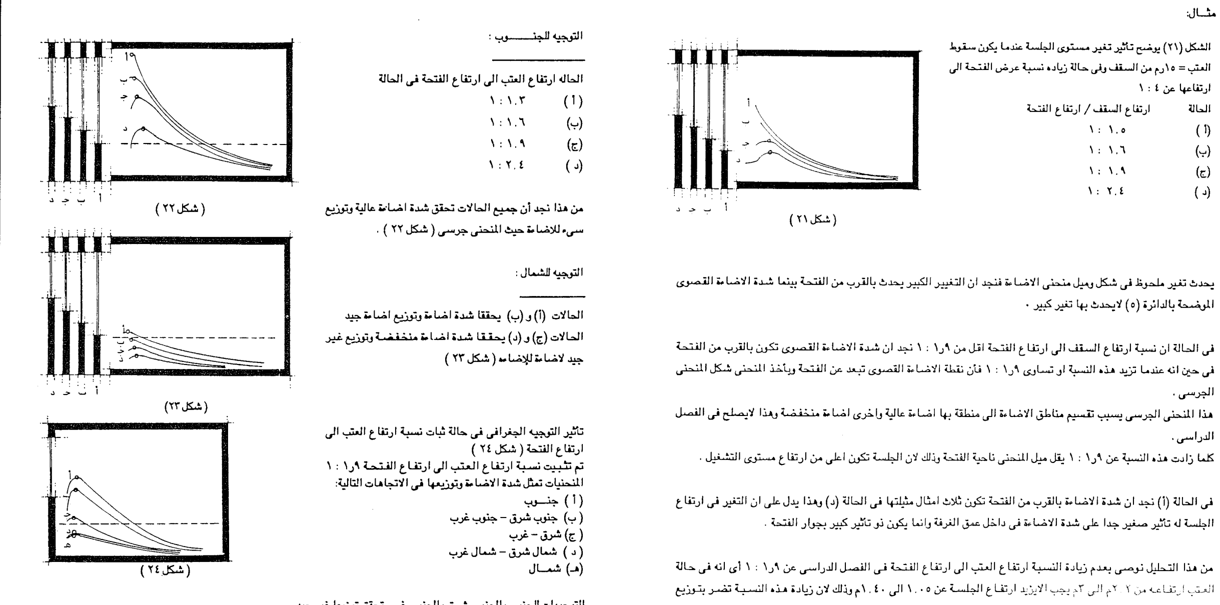
فى الحالة ان نسبة ارتفاع السقف الى ارتفاع الفتحة اقل من ٩ر١ : ١ نجد ان شدة الاضاءة القصوى تكون بالقرب من الفتحة فى حين انه عندما تزيد هذه النسبة او تساوى ٩ر١ : ١ فأن نقطة الاضاءة القصوى تبعد عن الفتحة ويأخذ المنحنى شكل المنحنى الجرسى .
هذا المنحنى الجرسى يسبب تقسيم مناطق الاضاءة الى منطقة بها اضاءة عالية واخرى اضاءة منخفضة وهذا لايصلح فى الفصل الدراسى .
كلما زادت هذه النسبة عن ٩ر١ : ١ يقل ميل المنحنى ناحية الفتحة وذلك لان الجلسة تكون اعلى من ارتفاع مستوى التشغيل .

فى الحالة (أ) نجد ان شدة الاضاءة بالقرب من الفتحة تكون ثلاث امثال مثيلتها فى الحالة (د) وهذا يدل على ان التغير فى ارتفاع الجلسة له تأثير صغير جدا على شدة الاضاءة فى داخل عمق الغرفة وانما يكون ذو تأثير كبير بجوار الفتحة .

من هذا التحليل نوصى بعدم زيادة النسبة ارتفاع العتب الى ارتفاع الفتحة فى الفصل الدراسى عن ٩ر١ : ١ أى انه فى حالة العتب ارتفاعه من ٢.٢م الى ٣م يجب الايزيد ارتفاع الجلسة عن ١.٠٥ الى ١.٤٠م وذلك لان زيادة هذه النسبة تضر بتوزيع الاضاءة فى المنطقة القريبة من الفتحة ولا تؤثر على الاضاءة فى عمق الغرفة .

تأثير ارتفاع جلسة الشباك مع الاخذ فى الاعتبار توجيه المبنى

عندما تكون السماء صافية فأن توجيه المبنى يكون له تأثير هام فى شدة الاضاءة الداخلية وقد تم تغيير ارتفاع عتب الشباك الى ارتفاع الشباك وذلك برفع او خفض ارتفاع جلسة الشباك عندما تكون نسبة عرض الفتحة : ارتفاع الفتحة › ٤ : ١ وقد تم تحديد تأثير ارتفاع الجلسة على توزيع الاضاءة الداخلية لكل من الاتجاه الجنوبى والشمالى



التوجيه للجنـــــوب :

الحاله	ارتفاع العتب الى ارتفاع الفتحة فى الحالة
(أ)	١ : ١.٣
(ب)	١ : ١.٦
(ج)	١ : ١.٩
(د)	١ : ٢.٤

(شكل ٢٢)

من هذا نجد أن جميع الحالات تحقق شدة اضاءة عالية وتوزيع سيء للاضاءة حيث المنحنى جرسى (شكل ٢٢) .

التوجيه للشمال :

الحالات (أ) و (ب) يحققا شدة اضاءة وتوزيع اضاءة جيد
الحالات (ج) و (د) يحققا شدة اضاءة منخفضة وتوزيع غير جيد لاضاءة للإضاءه (شكل ٢٣)

(شكل ٢٣)

تأثير التوجيه الجغرافى فى حالة ثبات نسبة ارتفاع العتب الى ارتفاع الفتحة (شكل ٢٤)
تم تثبيت نسبة ارتفاع العتب الى ارتفاع الفتحة ٩ر١ : ١
المنحنيات تمثل شدة الاضاءة وتوزيعها فى الاتجاهات التالية:
(أ) جنـــوب
(ب) جنوب شرق – جنوب غرب
(ج) شرق – غرب
(د) شمال شرق – شمال غرب
(هـ) شمـــال

(شكل ٢٤)

التوجيهات للجنوب والجنوب شرق والجنوب غرب تحقق توزيعا غير جيد

أما فى حالة رفع نسبة (ارتفاع العتب الى ارتفاع الفتحة) الى ١.٦ : ١ .

التوجيهات (أ) ، (ب) يحقق شدة اضاءة عالية بالقرب من الفتحة كذلك وتوزيع اضاءة غير جيد حيث ان هناك تباين عالى فى شدة الاضاءة .

والتوجيهات (ج) ، (د) تحقق توزيع جيد للاضاءة وشدة إضاءة مناسبة فى المناطق التى تتميز بشدة اضاءة خارجية عالية .

أى انه فى المناطق التى بها نسبة سطوع الشمس عالية والسماء خالية من السحب يفضل توجيه الفتحات فى اتجاه الشمال الى الشرق او فى اتجه الشمال الى الغرب .

(شكل ٢٥)

وفى حالة الاضطرار الى توجيه المبنى جهة الجنوب لابد من عمل كاسرات شمس افقية إما فى المناطق التى بها نسبه عالية من غطاء او كالساحل الشمالى من الممكن توجيه المبنى جهة الجنوب .

يؤثر الجزء السفلى من النافذة تأثير طفيفا على شدة الاضاءة داخل عمق الغرفة ولكنه يؤثر على الشعور بالارتياح النفسى للمستخدمين للفراغ نتيجة لامكانية النظر الى الخارج .

تأثير ارتفاع جلسة الفتحة الموجود فى الحائط الخلفى المقابل للسبورة :

فى حالة امكانية فتح نافذة فى الحائط المقابل للسبورة فان هذا يحسن من شدة الاضاءة عليها ويساعد الطلبة على رؤية مايشرح على السبورة .

(شكل ٢٦) يوضح توزيع شدة الاضاءة على الحائط المقابل للفتحة فى حالة ان نسبة س/ص = ١ : ١

وتتغير نسبة ارتفاع عتب الشباك الى ارتفاع الفتحة كالتالى

الحاله	النسبة
(أ)	١ : ١.٧
(ب)	١ : ٢.٣
(ج)	١ : ٦.٧

(شكل ٢٦)

من هذا نجد ان ارتفاع جلسة الشباك وصغر ارتفاعه يؤدى الى خفض شدة الاضاءة فى النصف السفلى من الحائط المواجه للفتحة

– فى حالة نسبة س/ص = ٥ر١ : ١
يقل تأثير ارتفاع الجلسة كلما بعدت المسافة بين الفتحة والحائط المقابل (شكل ٢٧)

(شكل ٢٧)

نستخلص انه فى حالة فتح شباك فى الحائط المقابل للسبورة يجب أن تكون نسبة (ارتفاع عتب الشباك : ارتفاع الفتحة) ٦.٧ : ١ عندما تكون س/ص = ١ : ١ أو ١.٥ : ١ وذلك لخفض التباين بين الجزء العلوى والسفلى للحائط المواجه للفتحة وتفادى حدوث زغللة .

٢-٢-٢-٥ تأثير كاسرات الشمس الافقية على الاضاءة الداخلية

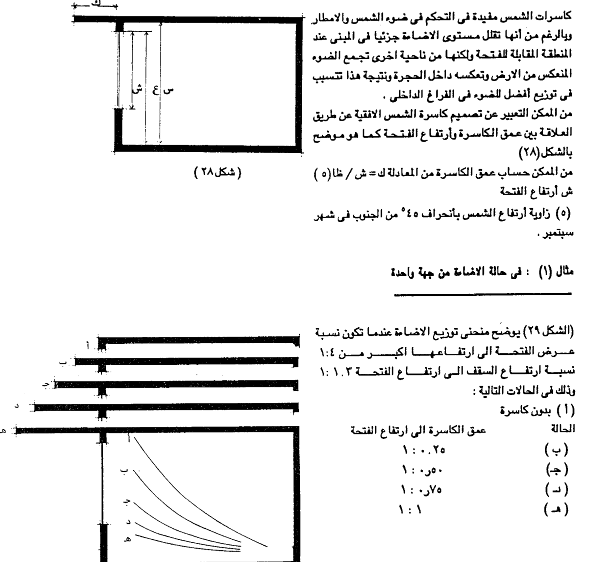
كاسرات الشمس مفيدة فى التحكم فى ضوء الشمس والامطار وبالرغم من أنها تقلل مستوى الاضاءة جزئيا فى المبنى عند المنطقة المقابلة للفتحة ولكنها من ناحية اخرى تجمع الضوء المنعكس من الارض وتعكسه داخل الحجرة ونتيجة هذا تتسبب فى توزيع افضل للضوء فى الفراغ الداخلى .

من الممكن التعبير عن تصميم كاسرة الشمس الافقية عن طريق العلاقة بين عمق الكاسرة وارتفاع الفتحة كما هو موضح بالشكل(٢٨)

من الممكن حساب عمق الكاسرة من المعادلة ك = ش / ظا(٥)

ش ارتفاع الفتحة

(٥) زاوية ارتفاع الشمس بانحراف ٤٥° من الجنوب فى شهر سبتمبر .



(شكل ٢٨)

مثال (١) : فى حالة الاضاءة من جهة واحدة

(الشكل ٢٩) يوضح منحنى توزيع الاضاءة عندما تكون نسبة عرض الفتحة الى ارتفاعها اكبر من ٤:١ نسبة ارتفاع السقف الى ارتفاع الفتحة ١.٣ :١ وذلك فى الحالات التالية :

(أ) بدون كاسرة

الحالة	عمق الكاسرة الى ارتفاع الفتحة
(ب)	١ : ٠.٢٥
(ج)	١ : ٠ر٥٠
(د)	١ : ٠ر٧٥
(هـ)	١ : ١

(شكل ٢٩)

من هذا نجد أنه كلما زاد عمق الكاسرة الافقية كلما أنخفضت شدة الإضاءة فى الفراغ الداخلى

مثال (٢) : فى حالة الاضاءة من جهة واحدة مع عدم وجود عتب

منحنى توزيع الاضاءة فى حالة عدم وجود كاسرات شمس

بأضافة كاسرة شمس بعمق ٦٢ر٠ م (ك/ش = ٠.٣٥) يحدث نقص فى الاضاءة بنسبة ١٤٪ بالقرب من الشباك و ٥ر٧٪ فقط عند الحائط المقابل .

بأضافة كاسرة شمس بعمق ١.٢٥م (ك / ش = ٤ر٠) . تقل لاضاءة بنسبة ٢٤٪ بالقرب من الشباك و ١٥٪ فقط عند الحائط المقابل .

بأضافة كاسرة شمس بعمق ١.٨٧م (ك / ش = ٦ر٠) يحدث نقص فى الاضاءة بنسبة ٣٩ ٪ بالقرب من الشباك و٢٢٪ فقط عند الحائط المقابل .

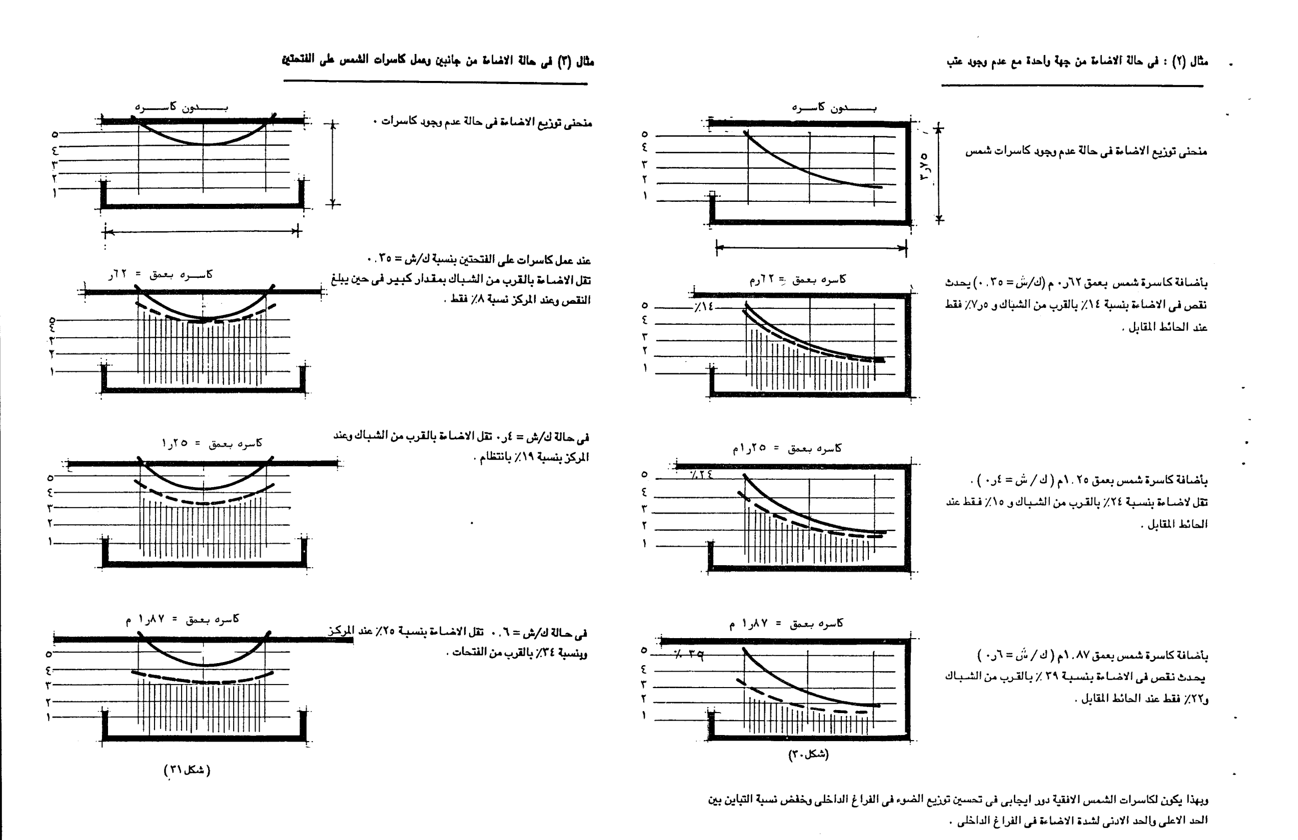
مثال (٣) فى حالة الاضاءة من جانبين وعمل كاسرات الشمس على الفتحتين

منحنى توزيع الاضاءة فى حالة عدم وجود كاسرات .

عند عمل كاسرات على الفتحتين بنسبة ك/ش = ٠.٣٥ . تقل الاضاءة بالقرب من الشباك بمقدار كبير فى حين يبلغ النقص وعند المركز نسبة ٨٪ فقط .

فى حالة ك/ش = ٤ر٠ تقل الاضاءة بالقرب من الشباك وعند المركز بنسبة ١٩٪ بانتظام .

فى حالة ك/ش = ٠.٦ . تقل الاضاءة بنسبة ٢٥٪ عند المركز وبنسبة ٣٤٪ بالقرب من الفتحات .



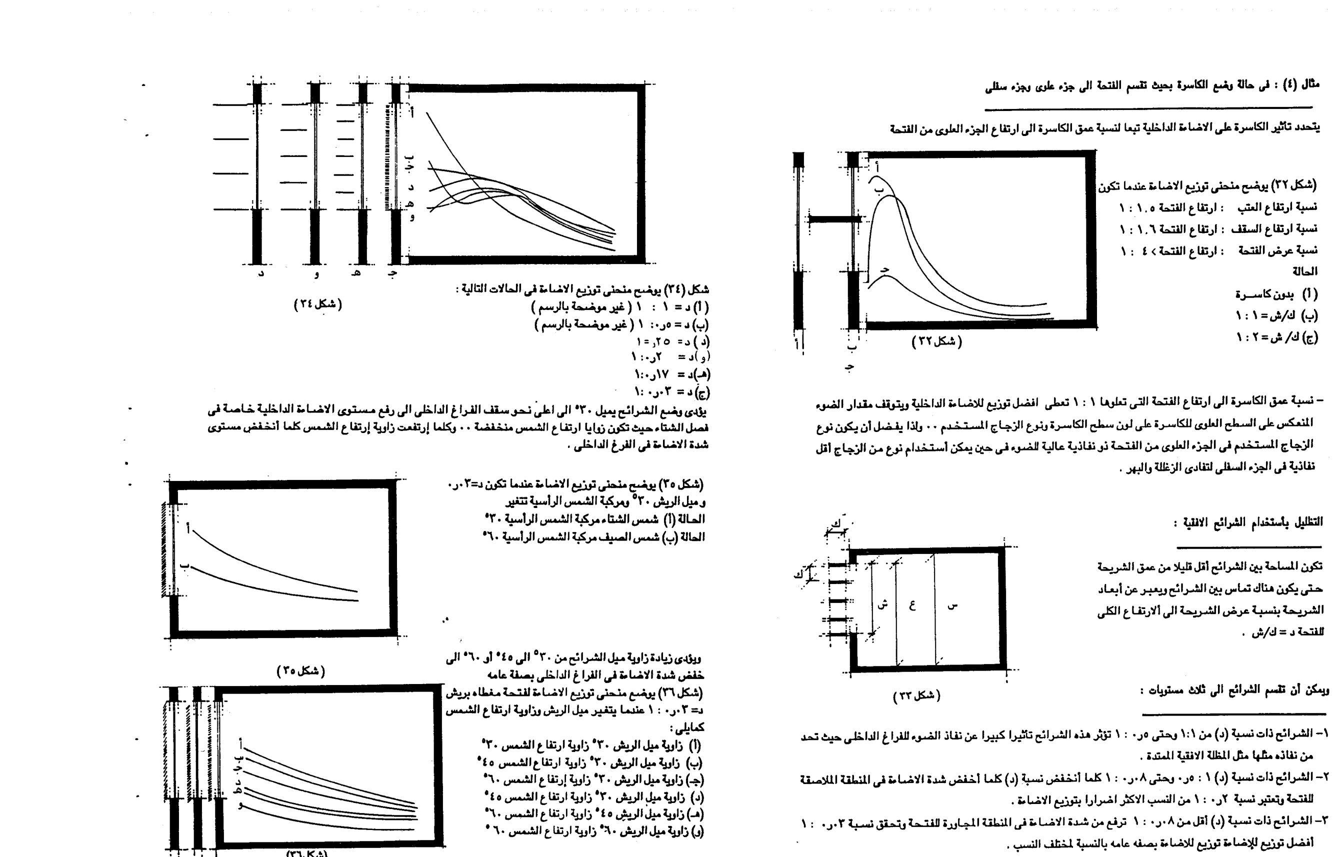
(شكل ٣٠)

(شكل ٣١)

وبهذا يكون لكاسرات الشمس الافقية دور ايجابى فى تحسين توزيع الضوء فى الفراغ الداخلى وخفض نسبة التباين بين الحد الاعلى والحد الادنى لشدة الاضاءة فى الفراغ الداخلى .

مثال (٤) : فى حالة وضع الكاسرة بحيث تقسم الفتحة الى جزء علوى وجزء سفلى

يتحدد تأثير الكاسرة على الاضاءة الداخلية تبعا لنسبة عمق الكاسرة الى ارتفاع الجزء العلوى من الفتحة



(شكل ٣٢) يوضح منحنى توزيع الاضاءة عندما تكون
نسبة ارتفاع العتب : ارتفاع الفتحة ١.٥ : ١
نسبة ارتفاع السقف : ارتفاع الفتحة ١.٦ : ١
نسبة عرض الفتحة : ارتفاع الفتحة < ٤ : ١
الحالة
(أ) بدون كاسـرة
(ب) ك/ش = ١ : ١
(ج) ك/ ش = ٢ : ١

(شكل ٣٢)

– نسبة عمق الكاسرة الى ارتفاع الفتحة التى تعلوها ١ : ١ تعطى افضل توزيع للاضاءة الداخلية ويتوقف مقدار الضوء المنعكس على السطح العلوى للكاسرة على لون سطح الكاسرة ونوع الزجاج المستخدم ٠٠ ولذا يفضل أن يكون نوع الزجاج المستخدم فى الجزء العلوى من الفتحة ذو نفاذية عالية للضوء فى حين يمكن أستخدام نوع من الزجاج أقل نفاذية فى الجزء السفلى لتفادى الزغللة والبهر .

التظليل بأستخدام الشرائح الافقية :

تكون المساحة بين الشرائح أقل قليلا من عمق الشريحة حتى يكون هناك تماس بين الشرائح ويعبر عن أبعاد الشريحة بنسبة عرض الشريحة الى ألارتفاع الكلى للفتحة د = ك/ش .

(شكل ٣٣)

ويمكن أن تقسم الشرائح الى ثلاث مستويات :

١– الشرائح ذات نسبة (د) من ١:١ وحتى ٥ر٠ : ١ تؤثر هذه الشرائح تأثيرا كبيرا عن نفاذ الضوء للفراغ الداخلى حيث تحد من نفاذه مثلها مثل المظلة الافقية الممتدة .

٢– الشرائح ذات نسبة (د) ١ : ٥ر٠ وحتى ٠.٨ر٠ : ١ كلما أنخفض نسبة (د) كلما أخفض شدة الاضاءة فى المنطقة الملاصقة للفتحة وتعتبر نسبة ٢ر٠ : ١ من النسب الاكثر اضرارا بتوزيع الاضاءة .

٣– الشرائح ذات نسبة (د) أقل من ٠٨ر٠ : ١ ترفع من شدة الاضاءة فى المنطقة المجاورة للفتحة وتحقق نسبة ٠٣ر٠ : ١ أفضل توزيع للإضاءة توزيع للاضاءة بصفه عامه بالنسبة لمختلف النسب .

شكل (٣٤) يوضح منحنى توزيع الاضاءة فى الحالات التالية :
(أ) د = ١ : ١ (غير موضحة بالرسم)
(ب) د = ٥ر٠: ١ (غير موضحة بالرسم)
(د) د= ٢٥ر = ١
(و) د = ٢ر٠: ١
(هـ) د = ١٧ر٠:١
(ج) د = ٠٣ر٠ :١

(شكل ٣٤)

يؤدى وضع الشرائح يميل ٣٠° الى اعلى نحو سقف الفراغ الداخلى الى رفع مستوى الاضاءة الداخلية خاصة فى فصل الشتاء حيث تكون زوايا ارتفاع الشمس منخفضة ٠٠ وكلما إرتفعت زاوية إرتفاع الشمس كلما أنخفض مستوى شدة الاضاءة فى الفرغ الداخلى .

(شكل ٣٥) يوضح منحنى توزيع الاضاءة عندما تكون د=٠٣ر٠
وميل الريش ٣٠° ومركبة الشمس الرأسية تتغير
الحالة (أ) شمس الشتاء مركبة الشمس الرأسية ٣٠°
الحالة (ب) شمس الصيف مركبة الشمس الرأسية ٦٠°

(شكل ٣٥)

ويؤدى زيادة زاوية ميل الشرائح من ٣٠° الى ٤٥° أو ٦٠° الى خفض شدة الاضاءة فى الفراغ الداخلى بصفة عامه
(شكل ٣٦) يوضح منحنى توزيع الاضاءة لفتحة مغطاه بريش د= ٠٣ر٠ : ١ عندما يتغير ميل الريش وزاوية ارتفاع الشمس كمايلى :
(أ) زاوية ميل الريش ٣٠° زاوية ارتفاع الشمس ٣٠°
(ب) زاوية ميل الريش ٣٠° زاوية ارتفاع الشمس ٤٥°
(جـ) زاوية ميل الريش ٣٠° زاوية إرتفاع الشمس ٦٠°
(د) زاوية ميل الريش ٣٠° زاوية ارتفاع الشمس ٤٥°
(هـ) زاوية ميل الريش ٤٥° زاوية ارتفاع الشمس ٦٠°
(و) زاوية ميل الريش ٦٠° زاوية ارتفاع الشمس ٦٠°

(شكل ٣٦)

٢-٢-٢-٦ تأثير نوع الزجاج المستخدم فى الفتحات

تتوقف كمية الضوء النافذة الى داخل الحيز على نوع الزجاج وسمكه والزجاج الاملس هو الزجاج الامثل والشائع فى النوافذ لانه ذو كفاءة عالية فى نفاذية الضوء من خلاله .

الجدول (٢) يوضح معامل نفاذية بعض أنواع الزجاج .

نوع الزجاج	المعامل الزجاج
زجاج صنفر نمرة ١	١٫٠٠
زجاج مصقول مسلح بأسلاك رفيعة	٠٫٩٥
زجاج مسلح بأسلاك رفيعة	٠٫٩٠
زجاج مموج غير مصقول	٠٫٩٥
زجاج ملون	١٫٠٠
زجاج معشق	٠٫٨٠ – ٠٫٩٥
زجاج ٦مم ضد الشمس	٠٫٨٥
زجاج ٦مم كالوركس	٠٫٥٥
زجاج عادى كردوج	٠٫٨٥
الواح بلاستيك شفافة	٠٫٦٥ – ٠٫٩٠

– اتساخ النوافذ أو الزجاج يؤثر على كفاءته حيث أنه يقلل من نفاذ الضوء تدريجيا

٢-٢-٢-٧ وضع السبورة بالنسبة للفتحات

تعتبر الاضاءة الساقطة على السبورة هامة جدا وذلك حتى يتمكن الطالب من رؤيتها بصورة جيدة ورؤية ما يوضح عليها ولكن قد يحدث زغللة للطالب الجالس بجوار الحائط الجانبى عند فتح نافذة فى الحائط الخارجى تصل الى مستوى الحائط المعلق عليه السبورة وتكون النتيجة عدم تمكن الطالب من رؤية ماهو مكتوب على السبورة .. لذلك من المهم أن يحسب عرض هذا الجزء المصمت من الحائط الواجب توافره للحماية من الزغللة .

ويتحدد طول الجزء المصمت كالتالى :

نرسم خط يصنع زاوية ٦٠° مع الحائط المعلق عليه السبورة وذلك عند طرف السبورة فيلاقى الحائط الجانبى فى نقطة تعتبر الحد الذى يمكن من بعده عمل فتحات فى الحائط الجانبى (شكل ٣٧) .

– هذا الحل يمنع حدوث زغللة للطالب الموجود بجوار الحائط الجانبى للفصل ولكنه أيضا يعمل على تقليل شدة الاضاءة الساقطة على السبورة لذلك هناك بعض الحلول المقترحة لتوجيه مزيد من الضوء الى السبورة وفى نفس الوقت تلافى حدوث الزغللة .

(شكل ٣٧)

وفيمايلى بعض الحلول المعمارية للحصول على اضاءة جيدة على السبورة

– الحل (١) يعتبر حل مناسب ومن السهل تنفيذه وفى نفس الوقت يحقق أضاءة جيدة للسبورة ويتمثل فى عمل بروزات بزوايا مائلة وفتحات مواجهة للسبورة (شكل ٣٨) .

حـل (١)

(شكل ٣٨)

– الحل (٢) مناسب أيضا لتحقيق أضاءة جيدة وغير مباشرة على السبورة ويتمثل فى عمل فتحات موازية للسبورة لانارة الاركان مما يقلل من حدوث تباين بين إضاءة السبورة وإضاءة الحائط المعلقة عليه (شكل ٣٩)

حـل (٢)

(شكل ٣٩)

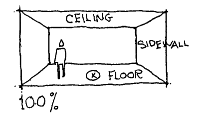
– الحل (٣) حل جيد لاضاءة السبورة ولكن لايصلح الا فى المبانى المكونة من دور واحد او فى فصول الدور الاخير ويتمثل فى عمل إضاءة علوية للسبورة (شكل ٤٠) .

حـل (٣)

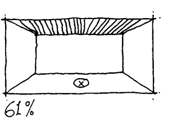
(شكل ٤٠)

٣-٢-٢ تشطيبات الاسطح الداخلية

تعتبر اسطح الغرفة مسطحات عاكسة للضوء بمساحة كبيرة لذلك يفضل أن تكون التشطيبات ذات قدرة عكس عالية وفيمايلى بيان تأثير الوان وانواع الاسطح فى حجرة مستطيلة الشكل على شدة الإضاءة الداخلية .



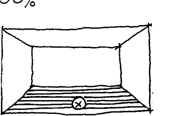
– نفترض الحجرة الموضحة بالشكل مطلية باللون الابيض وأقل كمية من الاضاءة عند النقطة (x) أيا كان هذا المقدار فاننا نفترض ان يكون ١٠٠ ٪ .



– عند طلا السقف باللون الاسود تقل كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٦١٪ من كمية الاضاءة فى الحالة الاولى .



– فى حالة طلاء الحائط الخلفى المقابل لحائط الشباك باللون الاسود فان الضوء الساقط عليه سيمتص كله وقد ينعكس جزء قليل جدا وكمية الاضاءة عند النقطة (x) تقل بنسبة ٥٠٪ بالمقارنة مع كمية الاضاءة فى الحالة الأولى .



– عند طلا الحوائط الجانبية باللون الاسود تقل كمية لاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٣٨٪ من كمية الاضاءة فى الحالة الاولى .

– عند طلا الارضية باللون الاسود تقل كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٣٢٪ من كمية الاضاءة فى الحالة الاولى .

(شكل ٤١)

– وفى حالة عمل حجرة مشابهة للسابقة ولكنها ذات نافذة علوية شريطيه على الحائط الخلفى عندئذ يكون للحوائط الجانبية والارضية لها تاثير أهم الحائط الخلفى فى أنعكاس الاضاءة .

– الحجرة فى حالة طلاء حوائط كلها باللون الابيض نفترض أن كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ١٠٠ ٪

– عند طلاء السقف باللون الاسود تقل كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٥١٪ من كمية الإضاءة فى الحالة الأولى.

– عند طلا الحائط الخلفى باللون الاسود تقل كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٢٨٪ من كمية الإضاءة فى الحالة الأولى .

– عند طلاء الحوائط الجانبية باللون الأسود تقل كمية الإضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٣٣٪ من كمية الإضاءة فى الحالة الأولى .

– عند طلا الأرضية باللون الاسود تقل كمية الاضاءة عند النقطة (x) بمقدار ٣٣٪ من كمية الإضاءة فى الحالة الأولى .

(شكل ٤٢)

من هذه الاختبارات يتضح أن السقف أهم الاسطح فى التحكم فى كمية ضوء النهار الداخل الى الحجرة والساقط على مسطح التشغيل يليه فى الاهميه الحائط الخلفى يليه الحوائط الجانبية وأخيرا الارضية وتوصى الدراسات بمعاملات الانعكاس التالية :

الاسقف	٨٥ – ٧٥ ٪
الحوائط	٦٠ ٪
اعلى المنضدة	٣٥ ٪
الارضيات	٣٠ ٪
السبورة	٢٠ ٪
الحائط الذى عليه السبورة	٦٠ – ٦٥٪

- هذه التوصيات تجعل الوان الاسقف المفضلة اما (بيضاء - صفراء - سن الفيل - كريم) وتمنع تلونها بالالوان الماصة للضوء مثل الاخضر ، والازرق .
- نسبة انعكاس الاضاءة الموصى بها تكون ضرورية للحصول على أضاءة غير مباشرة جيدة وهى فى نفس الوقت تقلل نسبة نصوع وحدات الاضاءة المباشرة .
- السبورة تدهن باللون الاخضر الذى يعطى معامل انعكاس ٢٠٪ والحوائط المجاورة لها يجب الايتعدى معامل انعكاس سطحها ٦٥٪ لتكون نسبة التباين بين ضياء السبورة والحائط المجاور لاتتعدى ١ : ٣
- البلاطات الصوتية (الماصه للصوت) والملاط (نوع من الدهان ذو سطح خشن) بها فتحات لامتصاص الصوت وهى فى نفس الوقت تمتص الضوء ولتعويض ذلك يجب أن يتم تشطيبها بمادة بيضاء ذات قدرة انعكاس عالية .
- الارضيات تدهن بألوان تعطى عمق حيث أنه عند تلوينها بألوان قاتمه تعطى تأثير سلبى صغير جدا بالنسبة للاضاءة التى تصل الى مستوى التشغيل .
- الحوائط المجاورة للشباك وحلوق الشباك تدهن بلون فاتح لمنع التباين .

ملحوظة :

كلما زادت قوة عكس الاسطح كلما قل امتصاص الضوء يمكن استخدام الاسطح الخارجية فى عكس الضوء الى عمق كبير داخل الفراغ .

- الجدول (٣) يبين قوة العكس لبعض مواد نهو الاسطح الداخلية للفراغ .

السطح	قوة العكس	مواد النهو المستخدمة
الاسقف	٨ر٠	دهان ابيض عالق بالماء على سطح بياض عادى
	٧ر٠	دهان ابيض عالق بالماء على ترابيع اكوستوب
	٦ر٠	" " " " " سقف ظاهر
	٥ر٠	" " " " " خشبى
الحوائط	٨ر٠	" " " " " سطح بياض عادى على بلاطات مصقوله .
	٤ر٠	الواح اسبستوس اسمنتية ، او خرسانية اسمنتية ناعمة طوب مبانى او واجهات .
	٢٥ر٠	خرسانه اسمنتية على لونها غير معالجة . الواح خشب ماهوجنى او قرو .
	٢ر٠	الواح خشب التيك .
	١٥ر	طوب مبانى او حجر باولتى .
الارضيات	٣٥ر٠	ارضية خشب موسكى .
	٢٥ر٠	" " قرو .
	٢٠ر٠	" " تيك .
	١٠ر٠	بلاطات ارضيه خشنه ، طوب رصف احمر .

(جدول ٣)

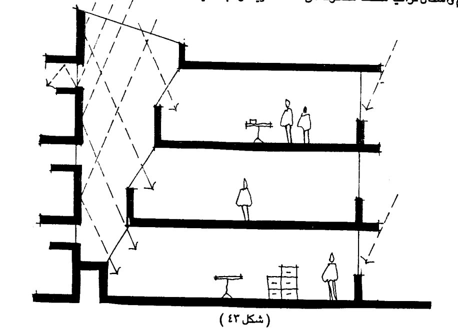
٢-٢-٤ مساعدات الاضاءة الطبيعية

فتحات علوية أفقية

- هذه المساعدات ممتازة فى الحصول على كمية كبيرة من الاضاءة بفتحات ذات مقاسات صغيرة وتكون الإضاءة الطبيعية غير مباشرة نتيجة للإنعكاسات ، والاضاءة الساقطة على الأسطح الأفقية تكون أكثر بكثير من الضوء الساقط على الحائط الحوائط الرأسية .

كما انها مفيدة فى توجيه الضوء الطبيعى الى داخل عمق الحجرة فى المبانى ذات الدورالواحد والدور الاخير فى المبانى المتعددة الادوار .

وهذه المساعدات لها اشكال واحجام مختلفة ويشمل مسطحات الزجاج الشفاف بأنواعه مختلفة او البلاستيك والنوع الشائع من هذه المساعدات هو القبة المصنوعة من البلاستيك الشفاف فى اطار من الالومنيوم عموما معظم هذه المساعدات عبارة عن اطار من الالومنيوم واشكال فراغية مختلفة مصنوعة من مادة الاكريلك و البلاستيك الشفاف .

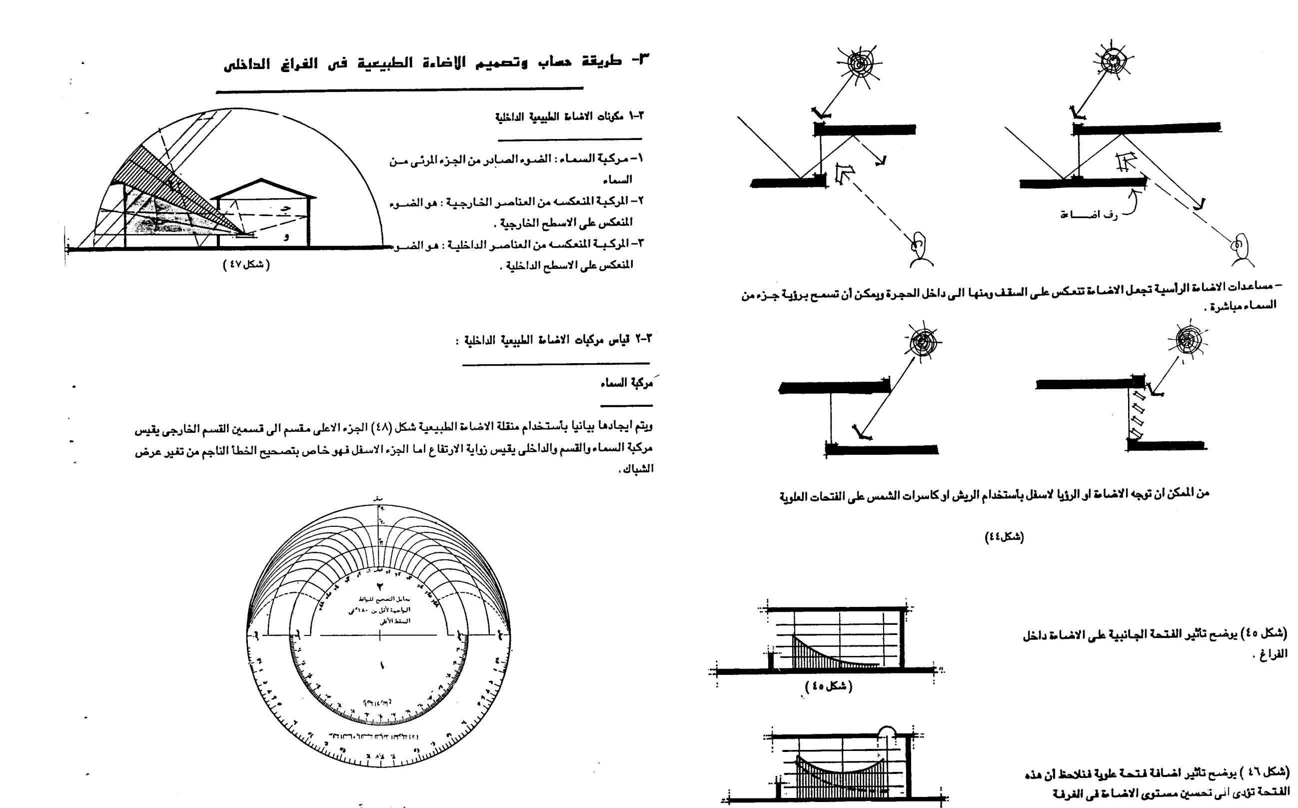


(شكل ٤٣)

- فتحات علوية رأسية

تتعرض هذه المساعدات لكمية اضاءة اقل من الفتحات العلوية الافقية وتمنع الاضاءة المباشرة ولو استعملت هذه المساعدات مع كاسرات الشمس فان ذلك يؤدى الى الحصول على كميات اضاءة عالية عند سقف الحجرة .

وهى ايضا تمنع سقوط كمية كبيرة من الاضاءة مباشرة على مستوى التشغيل كما انها تحدد من رؤية المنظر الخارجي من اسفل و يمكن توجيه الاضاءة لأسفل بأستخدام الريش وكاسرات الشمس .



– مساعدات الاضاءة الرأسية تجعل الاضاءة تنعكس على السقف ومنها الى داخل الحجرة ويمكن أن تسمح برؤية جزء من السماء مباشرة .

من الممكن ان توجه الاضاءة او الرؤيا لاسفل باستخدام الريش او كاسرات الشمس على الفتحات العلوية

(شكل ٤٤)

(شكل ٤٥)

(شكل ٤٥) يوضح تأثير الفتحة الجانبية على الاضاءة داخل الفراغ .

(شكل ٤٦)

(شكل ٤٦) يوضح تأثير اضافة فتحة علوية فنلاحظ أن هذه الفتحة تؤدى الى تحسين مستوى الاضاءة فى الغرفة

٣- طريقة حساب وتصميم الإضاءة الطبيعية فى الفراغ الداخلى

٣-١ مكونات الاضاءة الطبيعية الداخلية

١- مركبة السماء : الضوء الصادر من الجزء المرئى من السماء

٢- المركبة المنعكسة من العناصر الخارجية : هو الضوء المنعكس على الاسطح الخارجية .

٣- المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية : هو الضوء المنعكس على الاسطح الداخلية .

(شكل ٤٧)

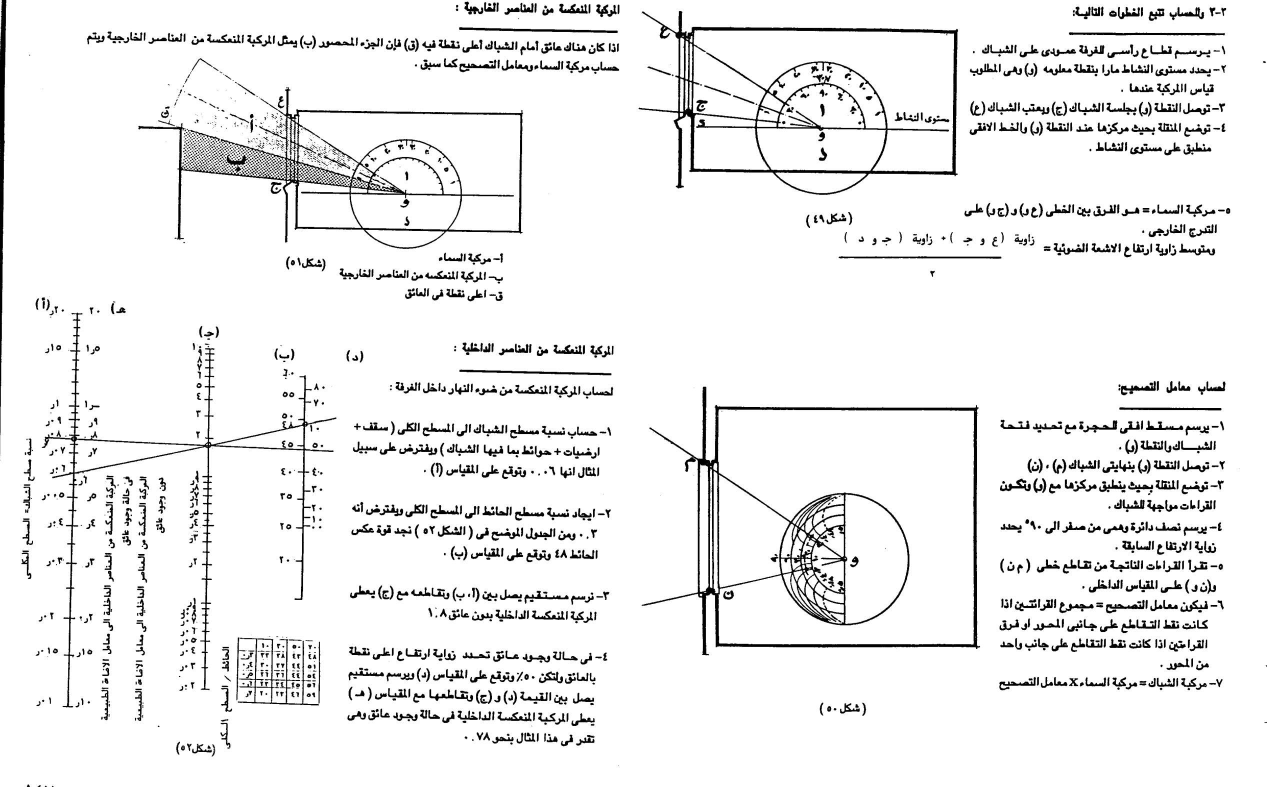
٣-٢ قياس مركبات الاضاءة الطبيعية الداخلية :

مركبة السماء

ويتم ايجادها بيانيا باستخدام منقلة الاضاءة الطبيعية شكل (٤٨) الجزء الاعلى مقسم الى قسمين القسم الخارجي يقيس مركبة السماء والقسم والداخلى يقيس زاوية الارتفاع اما الجزء الاسفل فهو خاص بتصحيح الخطا الناجم من تغير عرض الشباك .

(شكل ٤٨ آ)





٣-٢ والحساب تتبع الخطوات التالية:

١- يرسم قطاع رأسى للغرفة عمودى على الشباك .
٢- يحدد مستوى النشاط مارا بنقطة معلومه (و) وهى المطلوب قياس المركبة عندها .
٣- توصل النقطة (و) بجلسة الشباك (ج) وبعتب الشباك (ع)
٤- توضع المنقلة بحيث مركزها عند النقطة (و) والخط الافقى منطبق على مستوى النشاط .

(شكل ٤٩)

٥- مركبة السماء = هو الفرق بين الخطى (ع و) و (ج و) على التدرج الخارجي .

ومتوسط زاوية ارتفاع الاشعة الضوئية = (زاوية (ع و جـ) + زاوية (جـ و د)) / ٢

لحساب معامل التصحيح:

١- يرسم مسقط افقى للحجرة مع تحديد فتحة الشباك والنقطة (و) .
٢- توصل النقطة (و) بنهايتى الشباك (م) ، (ن)
٣- توضع المنقلة بحيث ينطبق مركزها مع (و) وتكون القراءات مواجهة للشباك .
٤- يرسم نصف دائرة وهمى من صفر الى ٩٠° يحدد زاوية الارتفاع السابقة .
٥- تقرأ القراءات الناتجة من تقاطع خطى (م ن) و(ن و) على المقياس الداخلى .
٦- فيكون معامل التصحيح = مجموع القراءتين اذا كانت نقط التقاطع على جانبى المحور او فرق القراءتين اذا كانت نقط التقاطع على جانب واحد من المحور .
٧- مركبة الشباك = مركبة السماء X معامل التصحيح

(شكل ٥٠)

المركبة المنعكسة من العناصر الخارجية :

اذا كان هناك عائق أمام الشباك أعلى نقطة فيه (ق) فإن الجزء المحصور (ب) يمثل المركبة المنعكسة من العناصر الخارجية ويتم حساب مركبة السماء ومعامل التصحيح كما سبق .

أ- مركبة السماء
ب- المركبة المنعكسه من العناصر الخارجية
ق- اعلى نقطة فى العائق

(شكل ٥١)

المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية :

لحساب المركبة المنعكسة من ضوء النهار داخل الغرفة :

١- حساب نسبة مسطح الشباك الى المسطح الكلى (سقف + ارضيات + حوائط بما فيها الشباك) ويفترض على سبيل المثال انها ٠.٠٦ وتوقع على المقياس (أ) .

٢- ايجاد نسبة مسطح الحائط الى المسطح الكلى ويفترض أنه ٠.٣ ومن الجدول الموضح فى (الشكل ٥٢) نجد قوة عكس الحائط ٤٨ وتوقع على المقياس (ب) .

٣- نرسم مستقيم يصل بين (أ، ب) وتقاطعه مع (ج) يعطى المركبة المنعكسة الداخلية بدون عائق ١.٨

٤- فى حالة وجود عائق تحدد زاوية ارتفاع اعلى نقطة بالعائق ولتكن ٥٠٪ وتوقع على المقياس (د) ويرسم مستقيم يصل بين القيمة (د) و (ج) وتقاطعها مع المقياس (هـ) يعطى المركبة المنعكسة الداخلية فى حالة وجود عائق وهى تقدر فى هذا المثال بنحو ٠.٧٨ .

المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية الى معامل الاضاءة الطبيعية فى حالة وجود عائق

المركبة المنعكسة من العناصر الداخلية الى معامل الاضاءة الطبيعية دون وجود عائق

نسبة مسطح الشباك / السطح الكلى

الحائط / السطح الكلى

(شكل ٥٢)

وتكون المحصله الضوئية الكلية (ض) مساوية لحاصل ضرب مع القوة الضوئية مع معاملات الصيانة والزجاج والقضبان كالتالى:

ض = القوة الضوئية X ص (معامل الصيانة) × ز (معامل الزجاج) × ق (معامل القضبان)

- معامل الزجاج يطبق فقط فى حالة الزجاج غير الشفاف .
- معامل الصيانه يعتمد على نظافة الزجاج أو أى اسباب اخرى تؤدى الى خفض نفاذية الزجاج .
- معامل القضبان (ق) = نسبة المسطح الصافى للزجاج الى المسطح الكلى للشباك .

مثال :ـ

قياس مركبات الاضاءه الطبيعية الداخلية لفصل فى المرحلة الابتدائية مدرسة كلية النصر

جول حساب مركبات الاضاءة الطبيعية الداخلية عند النقطة ولفصل فى المرحلة الابتدائية :ـ

	شباك (ب)	شباك (ج)	شباك (أ)	شباك (د)
مركبة السماء (١)	ـ ر٢ـ ٢ر٠ = ٨ر١٪	ـ ر٨ـ ٧ر٤ = ٣ر٣٪	٢ر١ـ ٤٥ر٠ = ٧٥ر٠٪	٣ـ ٦ر١ = ٤ر١٪
زاوية الارتفاع	٧+٢٣ / ٢ =١٥	٣٣+٤٣ / ٢ =٣٨	١٠+١٨ / ٢ = ١٤	٢٠+٢٨ / ٢ = ٢٤
معامل تصحيح	٣٤ر١٠٠٤ر٠=٧٥ر٠	٣١ر٩٠٠٣ر٠=٧٠ر٠	٣٠ر٠١ر٠=٢٠ر٠	٣٠ر١٠٠٦ر٠=٩٠ر٠
عناصر خارجية (٢)	٢٠ر ـ ١٢ر٠=٠٨ر٠ ٪	—	—	—
مسطح الشباك : المسطح الكلى	٠٢٦ر٠	٠٢٣ر٠	٠٠٤٨ر٠	٠١٧ر٠
مسطح الحائط : المسطح الكلى	١١ر٠	١١ر٠	١١ر٠	١١ ر٠
قوة عكس الحائط	٨ ر٠	٨ ر٠	٨ ر٠	١١ ر٠
زاوية العائق الخارجى	٨	—	—	—
قوة العكس المتوسط	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨
المركبة الداخلية (٣)	٧٤ ر٠٠	٧ر٠	٢ر٠	٥ر٠
معامل الصيانة ـ ص	٩ر٠	٩ر٠	٩ر٠	٩ر٠
معامل الزجاج ـ ز .	٨٥ر٠	٨٥ر٠	٨٥ر٠	٨٥ر٠
معامل قضبان . ق .	٨٥ر٠	٨٥ر٠	٨٠ر٠	٨٠ر٠
ض = ض×ص×ن×ق	٩ر٢×٩ر٠×٨٥ر٠×٨٥ر٠= ٢٥ر١ ٪	١ر٣ × × ×=٩٦ر١٪	٣٥ر٠ × × × = ٠,٢١٤٪	٦ر١× × × = ١,٠٧٪

اجمالى شدة الاضاءة عند التغطية و عند مستوى طارلات الكتابة ـ = ٧ر١و٩٦ر١٪+٥٨٠ر٠+٦١٠٠ر١٪ =٤ر٥٪

٤- طريقة حساب الابعاد المطلوبة للفراغ الخارجى المفتوح أمام الفتحات

للتاكد من أن فراغ الفصل يصل اليه كمية الاضاءة المناسبة يجب أن يكون أمام الفتحات فراغ يسمح بدخول الاضاءة المناسبة .

اقل فراغ لابد أن يتوافر خارج الفتحة من المكن وصفه بأنه شكل مكعب من الفراغ مفتوح الى السماء لايتعرضه أى عائق .

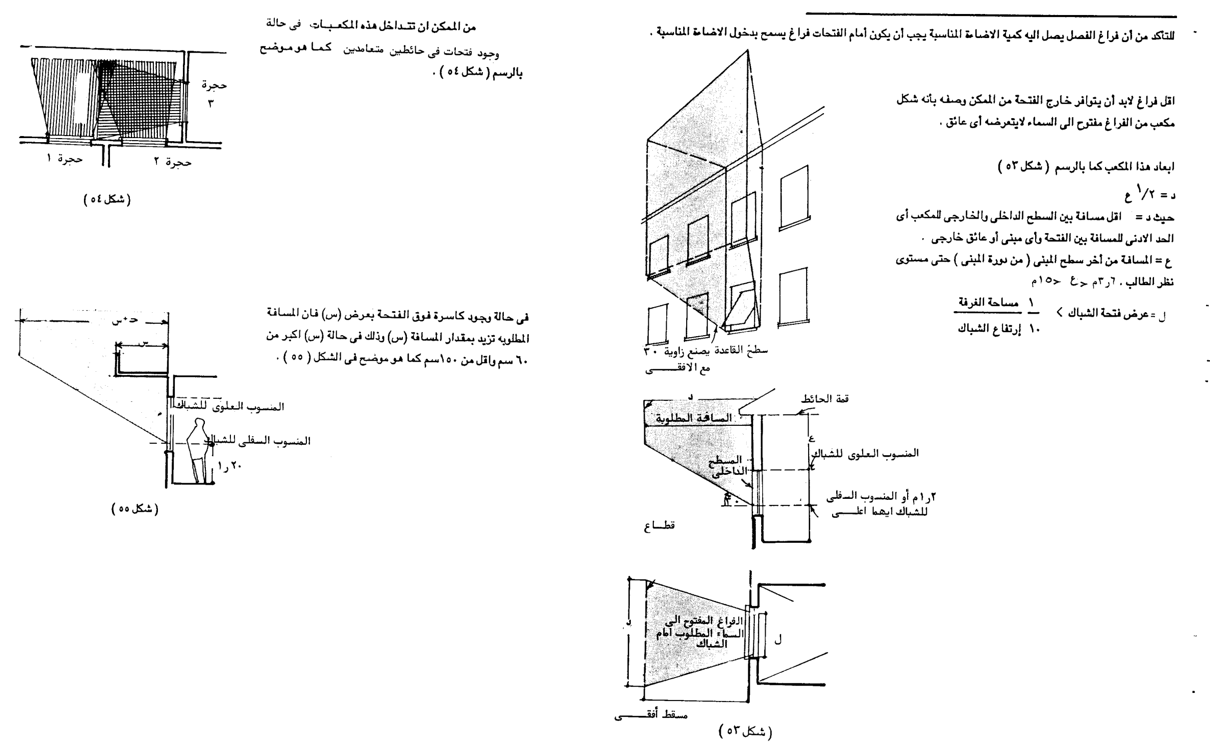
ابعاد هذا المكعب كما بالرسم (شكل ٥٣)

د = ١/٢ ع

حيث د = اقل مسافة بين السطح الداخلى والخارجى للمكعب أى الحد الادنى للمسافة بين الفتحة وأى مبنى أو عائق خارجى .

ع = المسافة من أخر سطح المبنى (من دورة المبنى) حتى مستوى نظر الطالب . ٦ر٣م ح ع ح ١٥م

ل = عرض فتحة الشباك > ١/١٠ × مساحة الغرفة / إرتفاع الشباك



(شكل ٥٣)

من المكن ان تتداخل هذه المكعبات. فى حالة وجود فتحات فى حائطين متعامدين كما هو موضح بالرسم (شكل ٥٤) .

(شكل ٥٤)

فى حالة وجود كاسرة فوق الفتحة بعرض (س) فان المسافة المطلوبه تزيد بمقدار المسافة (س) وذلك فى حالة (س) اكبر من ٦٠ سم واقل من ١٥٠سم كما هو موضح فى الشكل (٥٥) .

(شكل ٥٥)

الفصل الثالث

الفصل الثالث : دراسات الإضاءة الصناعية فى الفراغات المدرسية

١ - متطلبات الإضاءة الصناعية

١-١ العوامل التى تشعر الطالب بالراحة عند رؤية الأشياء

١-٢ قيم الإستضاءة الموصى بها فى الفراغات المدرسية

١-٣ نظم الإضاءة الموصى بها عمليا

١-٤ ثبات مستوى الإضاءة

٢- خطوات تصميم الإضاءة الداخلية

٣- انواع المصابيح الكهربائية

٣-١ المصابيح الفتيلة

٣-٢ المصابيح التفريغ الغازى

٤ - وضع المصابيح الكهربائية فى بعض الفراغات المدرسية

٤-١ وضع المصابيح الكهربائية داخل الفصل الدراسى

٤-٢ وضع المصابيح الكهربائية داخل المعمل

٤-٣ وضع المصابيح الكهربائية داخل المدرج

١- متطلبات الاضاءة الصناعية

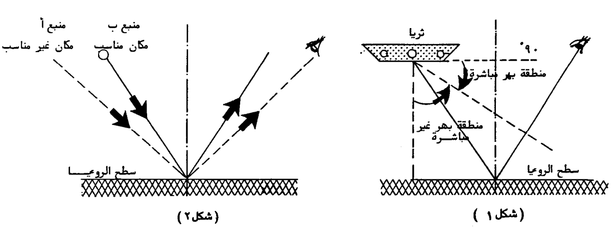
فى الاماكن المخصصة للدراسة الهدف هو اعطاء اضاءة للرؤية الجيدة داخل الفصول وخاصة على مستوى التشغيل .

١-١ العوامل التى تشعر الطالب بالراحة عند رؤية الاشياء :

أ - يجب الاتكون درجة نصوع الجسم والخلفية متساوية

ب- يفضل ان يكون انعكاس الجسم للضوء أكبر من انعكاس الخلفية المحيطة به (الشكل ١)

ج- يجب ان توضع المصابيح فى اماكن مناسبة داخل الحيز المضاء فمثلا فى الشكل يوجد منبعين للضوء احدهما فى مكان مناسب والاخر غير مناسب بالنسبة للجسم المراد رؤيتة .



(شكل ١)

(شكل ٢)

د- يجب ان تكون الاضاءة بحيث يسقط الضوء على الجسم من اتجاهات عديدة ويتم ذلك باستخدام عدد من المصابيح موضوعة فى اماكن مختلفة كما هو موضح فى (شكل٢) .

هـ - يجب الاخذ فى الاعتبار مصادر الاضاءة الطبيعية مثل النوافذ وكمية الضوء الطبيعى داخل الغرفة فقد تكون الاضاءة الناشئة من النافذة مثلا مصدرا للبهر .

قيمة نصوع السماء التى يبدأ عندها الاحساس بالبهر هى ٢٠٠٠ كندلا / م٢ والطريقة الوحيدة للاقلال من هذا النصوع هى استخدام كاسرات للشمس وستائر

١-٢ قيم الاستضاءه الموصى بها فى الفراغات المدرسية

تختلف قيم الاستيضاءه من فراغ داخلى الى فراغ أخر حسب نوع النشاط الذى يؤدى فيه والجدول رقم (١) يوضح الحد الادنى لقيم الاستضاءة لمجموعة الفراغات الداخلية التى تتضمنها المدرسة

جدول قيـــم الاستضـــاء ه الموصى بها فى المدارس

المكـــان	اقل استضاءه لوكس	المكـــان	اقل استضاءه لوكس
١٥) المـــدارس		غرفه خياطة ورفـــا	٧٥٠
قراءه كتاب مطبـــوع	٣٠٠	غرفه طبيـــخ	٥٠٠
قراءه كتابه بالقلم الرصاص	٧٠٠	غرفه شـــاى	٧٠٠
		غرفه موسيقى (عزف)	٥٠٠
غرفه شف رســـم	١٠٠٠	غرفه مذاكـــرة	٥٠٠
غرفة رسم تخطيطـــى	١٠٠٠	غرفه سماع موسيقـــى مسجلـــه .	٣٠٠
غرفه خياطـــة	٧٥٠		
فصل دراســـى	١٠٠٠	غرفه تواليـــت	٥٠٠
السبـــورة	١٢٠٠	غرفه حمـــام	١٠٠
غرفه سكرتاريـــة	٤٠٠	غرفه اعاشـــة	٣٠٠
غرفه معمـــل	٥٠٠	سلالـــم	١٠٠
غرفه مخـــزن	٢٠٠	غرفه انتظـــار	٢٥٠
غرفه اله كاتبـــه	٧٠٠	ممـــرات	١٠٠
صاله لعب كرة سله أو فولـــى	٥٠٠	غرفه نوم اطفال اثنـــاء النـــوم .	١٠
صاله العاب رياضية	٥٠٠	ممر خـــروج	١٠٠

جدول (١)

١-٣ نظم الإضاءة الموصى بها عمليا

الإضاءة غير المباشرة :

تتركز الإضاءة فى الإتجاه الأسفل بنسبة تصل الى ٩٠٪ من الطاقة الضيائية الكلية للمنبع . فى هذه الحالة تكون لألوان الحوائط والأثاث تاثير كبيرا على الإضاءة عن طريق إنعكاس وتناثر الضوء منها .لهذا يعتبر هذا النظام مناسبا بالنسبه لفصول المدارس والجدول رقم ٢ يوضح خواص بعض المواد العاكسة للضوء.

الإضاءة المباشرة :

تتركز الإضاءة كلها لأسفل وهذا النوع من الإضاءه يستخدم فى الورش والمخازن وحجرة التفصيل وحجرات الأشغال الدقيقة حيث تكون الإستضاءة عالية على أسطح التشغيل

جدول نظـــم الاضاء ه الموصىبها عمليـــا

نوع النظـــام	توزيع الإستضاءه الناشئة عن الثريا	
	أعلـــى ٪	أسفـــل ٪
غير مباشـــر	١٠٠ ـ ٩٠	٠ ـ ١٠
شبه غير مباشـــر	٩٠ ـ ٦٠	١٠ـ ٤٠
تناثـــرى	٦٠ ـ ٤٠	٤٠ـ ٦٠
شبه تناثـــرى	٤٠ ـ ١٠	٦٠ـ ٩٠
مباشـــر	١٠ ـ ٠	٩٠ـ١٠٠

جدول (٢)

١-٤ ثبات مستوى الاضاءة

ينخفض مستوى الاضاءة تدريجيا مع مرور الزمن وذلك لسببين :

١- انخفاض الفيض الضيائى الخارج من المصباح نتيجة لتقادمه

٢- تراكم الاتربة او تلوث سطح المصباح

لذلك ... يجب تنظيف الاسطح من وقت لاخر

ملحوظة : عند تصميم أى نظام للاضاءة يجب الاخذ فى الاعتبار الانخفاض فى مستوى الاضاءة مع الزمن بأختيار قيم للاستفادة أعلى من القيم المطلوبة .

جدول خواص بعض المواد العاكسه للضوء

المادة	النسبة المئوية للانعكاس	الخواص
انعكاس منتظم :		
مراه زجاجية	٨٠-٩٠	يمكن التحكم فى اتجاه الانعكاس
مراه بلاستيكية	٧٥-٨٥	من هذه المواد . ولذلك فهى
الومنيوم مصقول	٦٠-٧٠	تستخدم لاعطاء ديكور اضافى
كروم مصقول	٦٠-٦٥	مؤثر .
صلب غير قابل للصدأ	٥٥-٦٥	
زجاج ذات لون اسود	٥	
افتراش :		
الومنيوم تناثرى	٧٠-٨٠	هذه المواد تفرش الضوء وتعكس
كروم ساتينى	٥٠-٥٥	جزءا منه انعكاسا منتظما .
الومنيوم مطفى	٥٥-٥٨	
صينى	٦٠-٩٠	
دهان الومنيوم	٦٠-٧٠	
انتشار :		
جص ابيض	٩٠-٩٢	فى هذه الحاله تظهر المادة
دهان ابيض	٧٥-٩٠	العاكسة مضاءه بأنتظام فى كل
زجاج مسنفر	٧٥-٨٠	الاتجاهات لذلك تستخدم هذه
حجر جيرى	٣٥-٦٥	المواد فى كثير من الاحيان لاعطا خلفية مضاءه .

جدول (٣)

٢- خطوات تصميم الاضاءة الداخلية :

اولا : تحديد الغرض من التصميم والمواصفات المطلوبة وتتلخص فى

٢-١ نوعية المهام البصرية

٢-٢ جودة الاضاءة المطلوبة

٢-٣ كمية الاضاءة المطلوبة

٢-٤ نوعية الجو المحيط بالمنطقة المراد اضاءتها من حيث درجة التلوث وينقسم الى ٥ درجات

نظيف جدا (VC)

نظيف (C)

متوسط (M)

متسخ (D)

متسخ جدا (VD)

٢-٥ وصف المساحة والمنطقة المراد اضاءتها من حيث الابعاد ومعامل انعكاس الحوائط المختلفة والسقف والارضية ووضع مستوى التشغيل وعدد ساعات التشغيل فى اليوم الواحد .

٢-٦ اختيار المصابيح المناسبة

ثانيا: تحديد العوامل التى تؤدى الى فقد ضوئى لايمكن استعادته او التحكم فيه بواسطة الصيانة .

٢-٧ درجة حرارة مصابيح الاضاءة

٢-٨ جهد مصابيح الاضاءة

٢-٩ عامل كابح التيار

٢-١٠ تناقص الاضاءة الناتج عن تغيير طبيعة سطح ناشر الضوء (الكشاف العاكس)

ثالثا : تحديد العوامل التى تؤدى الى فقد ضوئى يمكن استعادته او التحكم فيه بواسطة الصيانه

٢-١١ تختص هذه الخطوة بانخفاض مستوى الاضاءة نتيجة لاتساخ حوائط وسقف وارضية الغرفة مما يتسبب فى انخفاض كمية الاضاءة المنعكسة من هذه الاسطح .

يعطى جدول رقم (٤) قيمة عامل اتساخ الغرفة للنظم المختلفه لتوزيع الاضاءة بداخلها .

وذلك بعد تحديد نوعية الجو المحيط (خطوة ٢-٤) ومدى الاتساخ الذى ستتعرض له الغرفة وحساب النسبة الفجوية للغرفة

حساب النسبة الفجوية للغرفة :

تقسيم الغرفة الى ٣ فجوات كما هو موضح فى شكل (٣)

فجوة الغرفة

فجوة السقف

فجوة الأرضية

الفجوة السقفية

h_{CC}

مستوى التركيبات

الفجوة الغرفية

h_{RC}

مستوى التشغيل

الفجوة الأرضية

h_{FC}

(شكل ٣)

– تعيين النسب الفجوية لهذه الفجوات الثلاثة من العلاقة التالية :

$$Cavity\ ratio = 5h\ (L+W)\ /\ (L \times W)$$

حيث تختلف قيمة h فتكون :

$h = hRc$ فى حالة حساب النسبة الفجوية للغرفة (R C R)

$h = hcc$ فى حالة حساب النسبة الفجوية للسقف (C C R)

$h = hFc$ فى حالة حساب النسبة الفجوية للارضية (F C R)

L = طول الغرفة

W = عرضها بالامتار

يلاحظ أن فجوتى السقف والغرفة تندمجان معا فى حالتى الاضاءة شبه غير المباشرة والإضاءة المباشرة أى أنه فى هاتين الحالتين تكون h هى المسافة بين مستوى التشغيل وسقف الغرفه .

ويمعرفة المعامل المئوى المتوقع للاتساخ بناء على حالة الجو المحيط ومعدل تنظيف الحجرة باستخدام جدول (٤) وبمعرفة النسبة الفجوية للغرفة ونوع النظام المستخدم (مباشر ، شبة مباشر . . .) يمكن تعيين معامل اتساخ الغرفة من الجدول رقم (٤)

جدول عامل اتساخ الغرفة

	نظام توزيع الاضاءة																			
	غير مباشر				شبه غير مباشر				مباشر - غير مباشر				شبه مباشر				مباشر			
المعامل المئوى المتوقع لفقد الاتساخ	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	١٠	٢٠	٣٠	٤٠
النسبه الفجوية للغرفة																				
١	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٩٤	٨٧	٨٠	٧٣	٩٤	٨٧	٨٠	٧٦	٩٧	٩٢	٨٩	٨٤	٩٨	٩٦	٩٤	٩٢
٢	٩٠	٨٠	٦٩	٥٩	٩٤	٨٧	٧٩	٧٢	٩٤	٨٧	٨٠	٧٥	٩٦	٩٢	٨٨	٨٣	٩٨	٩٦	٩٤	٩٢
٣	٩٠	٧٩	٦٨	٥٨	٩٤	٨٦	٧٨	٧١	٩٤	٨٦	٧٩	٧٤	٩٦	٩١	٨٧	٨٢	٩٨	٩٥	٩٣	٩٠
٤	٨٩	٧٨	٦٧	٥٦	٩٤	٨٦	٧٨	٧٠	٩٤	٨٦	٧٩	٧٣	٩٥	٩٠	٨٥	٨٠	٩٧	٩٥	٩٢	٩٠
٥	٨٩	٧٨	٦٦	٥٥	٩٣	٨٦	٧٧	٦٩	٩٣	٨٦	٧٨	٧٢	٩٤	٩٠	٨٤	٧٩	٩٧	٩٤	٩١	٨٩
٦	٨٩	٧٧	٦٦	٥٤	٩٣	٨٥	٧٦	٦٨	٩٣	٨٥	٧٨	٧١	٩٤	٨٩	٨٣	٧٨	٩٧	٩٤	٩١	٨٨
٧	٨٩	٧٦	٦٥	٥٣	٩٣	٨٤	٧٦	٦٨	٩٣	٨٤	٧٧	٧٠	٩٣	٨٨	٨٢	٧٧	٩٧	٩٤	٩٠	٨٧
٨	٨٨	٧٦	٦٤	٥٢	٩٣	٨٤	٧٦	٦٨	٩٣	٨٤	٧٦	٦٩	٩٣	٨٧	٨١	٧٥	٩٦	٩٣	٨٩	٨٦
٩	٨٨	٧٥	٦٣	٥١	٩٣	٨٤	٧٥	٦٧	٩٣	٨٤	٧٦	٦٨	٩٣	٨٧	٨٠	٧٤	٩٦	٩٢	٨٨	٨٥
١٠	٨٨	٧٥	٦٢	٥٠	٩٢	٨٣	٧٥	٦٧	٩٣	٨٤	٧٥	٩٧	٩٣	٨٦	٧٩	٧٢	٩٦	٩٢	٨٧	٨٣

جدول (٤)

مثال :–

بفرض أن مدى تلوث الجو المحيط متوسط أى (M) وأنه من المتوقع أن يتم تنظيف الحوائط والسقف كل ٢٤ شهر باستخدام المنحنى بالشكل (٤) يمكن ايجاد المعامل المئوى المتوقع لمقدار فقد الاتساخ وقيمته ٣٠٪ واذا كان نظام الاضاءة شبه مباشر والنسبه الفجوية للغرفة قدرها ٢ نجد أن الجدول (٤) يعطى قيمة معامل الاتساخ تساوى ٠.٨٨ .

٢–١٢ احتراق المصابيح ودراسة معامل انخفاض الإضاءة بسبب احتراق المصابيح نتيجة الاستعمال

عندما يكون نظام الاضاءة جديد يكون معدل احتراق المصابيح صغير ومع القدم يزداد المعدل وعندئذ لابد من استبدال المصابيح المحترقة فى أى نظام للأضاءة ومن الممكن أن يسمح بوجود عدد معين من المصابيح المحترقة فى الفترة بين عمليتى الصيانه.

يعرف معامل احتراق المصابيح بأنه النسبة بين المصابيح المضاءة فعلا والعدد الكلى للمصابيح وذلك لاقصى عدد مسموح به من المصابيح المحترقة .

٢–١٣ انخفاض الفيض الضيائى المنبعث من المصابيح نتيجة الاستعمال (التقادم) ويحدد الصانع معيار الانخفاض للفيض الضيائى بالتقادم ويعرف بمعامل انخفاض الفيض الضيائى .

٢–١٤ انخفاض الفيض الضيائى المنبعث من ناشر الضوء (الكشاف العاكس) نتيجة لاتساخه وتقدر قيمة هذا الانخفاض بمعامل خاص يعرف بالانخفاض الاتساخى لناشر الضوء (LDD) . وتنقسم نواشر الضوء الى ٦ فئات على حسب درجة الصيانة المطلوبه أى على حسب قابليتها للاتساخ ويقوم الصانع بتجديد فئة الناشر ولكل فئة توجد علاقة بين معامل الاتساخ ومعدل التنظيف وذلك لكل درجة من درجات تلوث الجو المحيط كما بالشكل (٥) .

شكل (٥) معامل الانخفاض الاتساخى فى ناشر الضوء تبعا لنوعه ومعدل تنظيفه فاذا فرضنا أن فئة الناشر المستخدمة هى I وأن الصيانة تتم كل ٢٤ شهر وأن الجو المحيط متسخ (D) نجد أن معامل الاتساخ يبلغ

رابعا : الحسابات

٢-١٥ تعيين عامل الفقد الكلى LLf (light loss factor) وهو حاصل ضرب جميع العوامل السابق ذكرها من الخطة (٢-٧ الى ٢ - ١٤) .
عندما يصعب الحصول على عامل من هذه العوامل فاننا نفرض أن قيمتة تساوى الواحد

٢-١٦ حساب عدد الثريات المستخدمة وشدة اضاءتها وذلك باتباع الخطوات التالية : -

أ- متوسط الاستضاءة على سطح مستوى التشغيل هى

$$E= t/A$$

حيث A هى مساحة سطح التشغيل

t هو العنصر الضيائى الكلى

ب- وحيث أن جزاء فقط من هذا الفيض يصل الى مستوى التشغيل فاننا نعرف عامل جديد يسمى معامل الانتفاع (CU)
وهو يمثل ذلك الجزء من الفيض الذى يسقط فعلا على مستوى التشغيل

$$E = t. cu/A$$

ج- بادخال عامل الفقد الكلى فى الاعتبار تصبح الاستضاءة

$$E= t.cu - llf /A$$

د- فى حالة استخدام عدد N من المصابيح للحصول على فيض ضيائى كلى مقداره t تصبح الاستضاءة

$$E= Nt - cu - llf / A$$

حيث t هو الفيض الضيائى لكل مصباح

هـ - ولتعيين معامل الانتفاع للمصابيح تستخدم الجداول رقم (٥) لتحويل معاملات انعكاس الحوائط والارضية والسقف الى معاملين :

الاول يسمى معامل انعكاس الفجوة السقفيه الفعال Pcc

الثانى يسمى معامل انعكاس الفجوة الارضية الفعال Pfc

و- وتستخدم الجداول رقم (٦) لايجاد معامل الانتفاع ويلاحظ أنه فى هذه الجداول يعتبر معامل انعكاس الارضية الفعاله Pcc هو ٢٠٪ فقط ويلاحظ ايضا أنه لاستخدام الجداول يجب اختيار نوع الناشر المستخدم ومعرفة النسبة الفجوية للغرفة RCR و معامل انعكاس الفجوة الفعاله لحجميه السقف ومعامل انعكاس الحوائط .

جدول معامـلات الانعكـــاس الفعـــاله

نسبة انعكاس الفجوة	٧٠					٣٠					١٠				
نسبة انعكاس الحوائط	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠
النسبة الفجوية															
٠٫٢	٦٨	٦٨	٦٧	٦٧	٦٦	٣٠	٣٠	٢٩	٢٩	٢٩	١١	١٠	١٠	١٠	١٠
٠٫٤	٦٧	٦٦	٦٥	٦٤	٦٣	٣٠	٣٠	٢٩	٢٨	٢٨	١١	١١	١١	١٠	١٠
٠٫٦	٦٥	٦٤	٦٣	٦١	٥٩	٣٠	٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	١٢	١١	١١	١٠	١٠
٠٫٨	٦٤	٦٢	٦٠	٥٨	٥٦	٣٠	٢٩	٢٨	٢٦	٢٥	١٣	١٢	١١	١٠	١٠
١٫٠	٦٢	٦٠	٥٨	٥٥	٥٣	٣٠	٢٩	٢٧	٢٥	٢٤	١٣	١٢	١٢	١١	١٠
١٫٢	٦١	٥٩	٥٧	٥٤	٥٠	٣٠	٢٨	٢٧	٢٥	٢٣	١٤	١٣	١٢	١١	١٠
١٫٤	٦٠	٥٨	٥٥	٥١	٤٧	٣٠	٢٨	٢٦	٢٤	٢٢	١٤	١٣	١٢	١١	١٠
١٫٦	٥٩	٥٦	٥٣	٤٦	٤٥	٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢٢	١٥	١٤	١٢	١١	٠٩
١٫٨	٥٨	٥٤	٥١	٤٦	٤٣	٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١	١٥	١٤	١٣	١١	٠٩
٢٫٠	٥٦	٥٢	٤٩	٤٥	٤٠	٢٩	٢٦	٢٤	٢٢	٢٠	١١	١٤	١٣	١١	٠٩
٢٫٢	٥٥	٥١	٤٨	٤٣	٣٨	٢٩	٢٦	٢٤	٢٢	١٩	١٦	١٤	١٣	١١	٠٩
٢٫٤	٥٤	٥٠	٤٦	٤١	٣٧	٢٩	٢٦	٢٤	٢٢	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٠٩
٢٫٦	٥٤	٤٩	٤٥	٤٠	٣٥	٢٩	٢٥	٢٣	٢١	١٨	١٧	١٥	١٣	١١	٠٩
٢٫٨	٥٣	٤٨	٤٣	٣٨	٣٣	٢٩	٢٥	٢٣	٢١	١٧	١٨	١٦	١٣	١١	٠٩
٣٫٠	٥٢	٤٧	٤٢	٣٧	٣٢	٢٩	٢٥	٢٢	٢٠	١٧	١٨	١٦	١٣	١١	٠٩
٣٫٢	٥١	٤٦	٤٠	٣٦	٣١	٢٩	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٨	١٦	١٣	١١	٠٩
٣٫٤	٥٠	٤٥	٣٩	٣٥	٢٩	٢٩	٢٥	٢٢	١٩	١٦	١٨	١٦	١٣	١١	٠٩
٣٫٦	٤٩	٤٤	٣٨	٣٣	٢٨	٢٩	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٩	١٦	١٣	١١	٠٩
٣٫٨	٤٩	٤٣	٣٧	٣٢	٢٧	٢٨	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٩	١٧	١٤	١١	٠٩
٤٫٠	٤٨	٤٢	٣٦	٣١	٢٦	٢٨	٢٤	٢١	١٨	١٤	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٩
٤٫٢	٤٧	٤١	٣٥	٣٠	٢٥	٢٨	٢٤	٢٠	١٧	١٤	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٩
٤٫٤	٤٦	٤٠	٣٤	٢٩	٢٤	٢٨	٢٤	٢٠	١٧	١٤	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٨
٤٫٦	٤٥	٣٩	٣٣	٢٨	٢٤	٢٨	٢٤	٢٠	١٧	١٣	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٨
٤٫٨	٤٥	٣٨	٣٢	٢٧	٢٣	٢٨	٢١	٢٠	١٧	١٣	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٨
٥٫٠	٤٤	٣٦	٣١	٢٦	٢٢	٢٨	٢٤	١٩	١٦	١٣	٢٠	١٧	١٤	١١	٠٨
٦٫٠	٤١	٣٥	٢٨	٢٤	١٩	٢٧	٢٣	١٨	١٥	١١	٢١	١٨	١٤	١١	٠٨
٧٫٠	٣٨	٣٢	٢٦	٢٢	١٧	٢٦	٢٢	١٧	١٤	١٠	٢١	١٧	١٣	١١	٠٨
٨٫٠	٣٥	٢٩	٢٣	١٩	١٥	٢٦	٢١	١٦	١٣	٠٩	٢١	١٧	١٣	١٠	٠٧
٩٫٠	٣٣	٢٧	٢١	١٨	١٤	٢٥	٢٠	١٥	١٢	٠٩	٢١	١٧	١٣	١٠	٠٧
١٠٫٠	٣١	٢٥	١٩	١٦	١٢	٢٤	١٩	١٤	١١	٠٨	٢١	١٧	١٢	١٠	٠٧

جدول (٥)

نموذج وحدة الإضاءة	نموذج توزيع الإضاءة ونسبة إضاءة المصباح: معامل الصيانة	أقصى س/ع	Pcc	٧٠			٥٠			١٠		
			Pw	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠
			RCR	معامل انعكاس الأرضية الفعال = ٢٠٪								
١	١ (٪٣٣ ، ٪٤٥)	١٫٥	٠	٨١	٨١	٨١	٦٩	٦٩	٦٩	٥٩	٥٩	٥٠
			١	٦٦	٦٢	٥٩	٥٦	٥٣	٥٠	٤٧	٤٣	٤٣
			٢	٦٦	٥٠	٤٦	٤٧	٤٣	٣٨	٣٩	٣٦	٣٣
			٣	٤٨	٤٢	٣٧	٤١	٣٠	٣١	٣٤	٣٠	٢٦
			٤	٤٢	٣٦	٣٠	٣٦	٣٠	٢٦	٣٠	٢٦	٢٢
			٥	٣٧	٣٠	٢٥	٣٢	٢٦	٢٢	٢٦	٢٢	١٩
			٦	٣٣	٢٦	٢١	٢٨	٢٣	١٩	٢٣	١٩	١٦
			٧	٢٩	٢٣	١٨	٢٥	٢٠	١٦	٢١	١٦	١٣
			٨	٢٧	٢٠	١٦	٢٣	١٧	١٤	١٩	١٥	١٢
			٩	٢٤	١٨	١٤	٢٠	١٥	١٢	١٧	١٣	١٠
			١٠	٢٢	١٦	١٢	١٩	١٤	١٠	١٦	١٢	٠٩
٢	٢ (٪٠١ ، ٪٨٣)	١٫٢	٠	٩٧	٩٧	٩٧	٩٢	٩٢	٩٢	٨٨	٨٨	٨٨
			١	٨٦	٨٣	٨١	٨٣	٨٠	٧٨	٧٩	٧٨	٧٦
			٢	٧٦	٧٢	٦٧	٧٣	٦٩	٦٦	٧١	٦٧	٦٤
			٣	٦٧	٦١	٥٧	٦٥	٦٠	٥٦	٦٣	٥٨	٥٥
			٤	٦٠	٥٣	٤٨	٥٨	٥٢	٤٨	٥٦	٥١	٤٧
			٥	٥٣	٤٦	٤١	٥١	٤٥	٤١	٥٠	٤٤	٤٠
			٦	٤٧	٤٠	٣٥	٤٦	٣٩	٣٥	٤٤	٣٩	٣٤
			٧	٤٢	٣٥	٣٠	٤١	٣٤	٣٠	٣٩	٣٤	٣٠
			٨	٣٨	٣١	٢٦	٣٧	٣٠	٢٦	٣٦	٣٠	٢٦
			٩	٣٤	٢٧	٢٣	٣٣	٢٧	٢٣	٣٢	٢٧	٢٣
			١٠	٣١	٢٤	٢٠	٣٠	٢٤	٢٠	٢٩	٢٤	٢٠
٣	٣ (٪١٨ ، ٪٦٠)	١٫٣	٠	٨٥	٨٥	٨٥	٧٧	٧٧	٧٧	٧٠	٧٠	٧٠
			١	٧٤	٧٢	٦٩	٦٨	٦٦	٦٤	٦٢	٦٠	٥٨
			٢	٦٦	٦٢	٥٨	٦١	٥٧	٥٤	٥٦	٥٣	٥٠
			٣	٦٠	٥٥	٥٠	٥٥	٥١	٤٧	٥٠	٤٧	٤٤
			٤	٥٤	٤٩	٤٤	٥٠	٤٥	٤٢	٤٥	٤٢	٣٩
			٥	٤٩	٤٣	٣٩	٤٥	٤١	٣٧	٤٢	٣٨	٣٥
			٦	٤٥	٣٩	٣٥	٤٢	٣٧	٣٣	٣٩	٣٥	٣١
			٧	٤١	٣٣	٣١	٣٨	٣٣	٢٩	٣٥	٣١	٢٨
			٨	٣٧	٣٢	٢٨	٣٥	٣٠	٢٦	٣٢	٢٨	٢٥
			٩	٣٤	٢٩	٢٥	٣٢	٢٧	٢٤	٣٠	٢٦	٢٣
			١٠	٣١	٢٦	٢٢	٢٩	٢٥	٢١	٢٧	٢٣	٢٠

جدول (٦)

Pcc معامل انعكاس الفجوة السقفية الفعال

Pw معامل انعكاس الحوائط

RCR النسبة الفجوية للغرفة

نموذج وحدة الإضاءة	نموذج توزيع الإضاءة ونسبة إضاءة المصباح: معامل الصيانة	أقصى س/ع	Pcc	٧٠			٥٠			٣٠		
			Pw	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠
			RCR	معامل انعكاس الأرضية الفعال = ٢٠٪								
٤	٤ (٪١ ، ٪٦٠)	١٫٢	٠	٧٠	٧٠	٧٠	٦٧	٦٧	٦٧	٦٤	٦٤	٦٤
			١	٦٢	٦٠	٥٨	٦٠	٥٨	٥٦	٥٧	٥٦	٥٤
			٢	٥٥	٥١	٤٨	٥٢	٤٩	٤٧	٥٠	٤٨	٤٦
			٣	٤٩	٤٤	٤١	٤٧	٤٣	٤٠	٤٥	٤٢	٣٩
			٤	٤٣	٣٨	٣٥	٤٢	٣٦	٣٤	٤٠	٣٦	٣٣
			٥	٣٨	٣٣	٢٩	٣٧	٣٢	٢٩	٣٦	٣٢	٣٠
			٦	٣٤	٢٩	٢٥	٣٣	٢٩	٢٥	٣٢	٢٨	٢٥
			٧	٣١	٢٦	٢٢	٣٠	٢٥	٢٢	٢٩	٢٥	٢٢
			٨	٢٨	٢٣	١٩	٢٧	٢٢	١٩	٢٦	٢٢	١٩
			٩	٢٥	٢٠	١٧	٢٤	٢٠	١٧	٢٣	١٩	١٦
			١٠	٢٣	١٨	١٥	٢٢	١٨	١٥	٢١	١٧	١٥
٥	٥ (٪٠ ، ٪٥٠)	١٫٠	٠	٥٨	٥٨	٥٨	٥٥	٥٥	٥٥	٥٣	٥٣	٥٣
			١	٥٢	٥١	٤٩	٥٠	٤٩	٤٨	٤٨	٤٧	٤٨
			٢	٤٧	٤٤	٤٢	٤٥	٤٣	٤١	٤٤	٤٢	٤٠
			٣	٤٢	٣٩	٣٧	٤١	٣٨	٣٦	٤٠	٣٧	٣٦
			٤	٣٨	٣٥	٣٢	٣٧	٣٤	٣٢	٣٦	٣٣	٣١
			٥	٣٥	٣١	٢٨	٣٤	٣٠	٢٨	٣٣	٣٠	٢٨
			٦	٣٢	٢٨	٢٥	٣١	٢٧	٢٥	٣٠	٢٧	٢٥
			٧	٢٩	٢٥	٢٢	٢٨	٢٥	٢٢	٢٧	٢٤	٢٢
			٨	٢٦	٢٢	٢٠	٢٥	٢٢	٢٠	٢٥	٢٢	١٩
			٩	٢٤	٢٠	١٧	٢٣	٢٠	١٧	٢٣	١٩	١٧
			١٠	٢٢	١٨	١٦	٢١	١٨	١٦	٢١	١٨	١٥
٦	٦ (٪٦٠)		١	٧١	٦٨	٦٦	٦٧	٦٦	٦٥	٦٥	٦٤	٦٢
			٢	٦٣	٦٠	٥٧	٦١	٥٨	٥٥	٥٩	٥٦	٥١
			٣	٥٧	٥٣	٤٩	٥٥	٥٢	٤٨	٥٤	٥٠	٤٧
			٤	٥٢	٤٧	٤٣	٥٠	٤٥	٤٢	٤٨	٤٤	٤٢
			٥	٤٦	٤١	٣٧	٤٤	٤٠	٣٧	٤٣	٤٠	٣٦
			٦	٤٢	٣٧	٣٣	٤١	٣٦	٣٢	٤٠	٣٥	٣٢
			٧	٣٨	٣٢	٢٩	٣٧	٣١	٢٨	٣٦	٣١	٢٨
			٨	٣٤	٢٨	٢٥	٣٣	٢٨	٢٥	٣٢	٢٨	٢٥
			٩	٣٠	٢٥	٢٢	٣٠	٢٥	٢١	٢٩	٢٥	٢١
			١٠	٢٧	٢٣	١٩	٢٧	٢٢	١٩	٢٦	٢٢	١٩

جدول (٧)

نسبة اقصى مسافة بين وحدات الاضاءة الى ارتفاع السقف مسطح التشغيل (أقصى $\frac{س}{ع}$).

نموذج وحدة الاضاءة	نموذج توزيع الاضاءة ونسبة اضاءة المصباح (معامل الصيانة / أقصى س/ع)	Pcc	٨٠			٥٠			٣٠		
		Pw	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠
		RCR	معامل انعكاس الارضية الفعال = ٪٢٠								
	٧ — ١٫٢/١٫٤ — ٪٣٣ / ٪٥٠	٠	٨٤	٨٤	٨٤	٧٣	٧٣	٧٣	٦٣	٦٣	٦٣
		١	٧٥	٧٣	٧٠	٦٦	٦٤	٦٢	٥٧	٥٦	٥٤
		٢	٦٧	٦٣	٥٩	٥٩	٥٦	٥٣	٥١	٤٩	٤٧
		٣	٦٠	٥٥	٥٠	٥٣	٤٩	٤٥	٤٦	٤٣	٤١
		٤	٥٨	٤٨	٤٣	٤٧	٤٣	٣٩	٤١	٣٨	٣٥
		٥	٤٨	٤٢	٣٧	٤٢	٣٨	٣٤	٣٧	٣٤	٣١
		٦	٤٣	٣٧	٣٣	٣٨	٣٣	٣٠	٣٤	٣٠	٢٧
		٧	٣٩	٣٣	٢٨	٣٤	٣٠	٢٦	٣٠	٢٧	٢٤
		٨	٣٥	٢٩	٢٥	٣١	٢٦	٢٣	٢٧	٢٤	٢١
		٩	٣١	٢٦	٢٢	٢٨	٢٣	٢٠	٢٥	٢١	١٨
		١٠	٢٨	٢٣	١٩	٢٥	٢١	١٨	٢٣	١٩	١٦
	٨ — ١٫٠ — ٪٣٣ / ٪٥٧	٠	٨٥	٨٥	٨٥	٧٦	٧٦	٧٦	٦٨	٦٨	٦٨
		١	٧٧	٧٤	٧٢	٦٩	٦٧	٦٦	٦٢	٦١	٦٠
		٢	٦٩	٦٥	٦٢	٦٢	٥٩	٥٧	٥٦	٥٤	٥٢
		٣	٦٢	٥٧	٥٣	٥٦	٥٢	٤٩	٥١	٤٨	٤٦
		٤	٥٦	٥٠	٤٦	٥١	٤٦	٤٣	٤٦	٤٣	٤٠
		٥	٥٠	٤٤	٤٠	٤٦	٤١	٣٨	٤٢	٣٨	٣٥
		٦	٤٥	٣٩	٣٥	٤١	٣٧	٣٣	٣٨	٣٤	٣١
		٧	٤١	٣٥	٣١	٣٨	٣٣	٢٩	٣٤	٣٠	٢٧
		٨	٣٧	٣١	٢٧	٣٤	٢٩	٢٦	٣١	٢٧	٢٤
		٩	٣٣	٢٨	٢٤	٣١	٢٦	٢٢	٢٨	٢٤	٢١
		١٠	٣٠	٢٥	٢١	٢٨	٢٣	٢٠	٢٦	٢٢	١٩
	٩ — ١٫٠ — ٪٠ / ٪٤٦	٠	٥٣	٥٣	٥٣	٥١	٥١	٥١	٤٨	٤٨	٤٨
		١	٤٨	٤٧	٤٦	٤٦	٤٥	٤٤	٤٥	٤٤	٤٣
		٢	٤٣	٤١	٣٩	٤٢	٤٠	٣٨	٤٠	٣٩	٣٧
		٣	٣٩	٣٦	٣٤	٣٨	٣٦	٣٤	٣٧	٣٥	٣٣
		٤	٣٦	٣٢	٣٠	٣٥	٣٢	٣٠	٣٤	٣١	٢٩
		٥	٣٢	٢٩	٢٦	٣١	٢٨	٢٦	٣٠	٢٨	٢٦
		٦	٢٩	٢٦	٢٤	٢٩	٢٦	٢٣	٢٨	٢٥	٢٣
		٧	٢٧	٢٣	٢١	٢٦	٢٣	٢١	٢٦	٢٣	٢١
		٨	٢٤	٢١	١٩	٢٤	٢١	١٩	٢٣	٢١	١٨
		٩	٢٢	١٩	١٧	٢٢	١٩	١٧	٢١	١٨	١٦
		١٠	٢٠	١٧	١٥	٢٠	١٧	١٥	٢٠	١٧	١٥

Pcc معامل انعكاس الفجوة السقفية الفعال
Pw معامل انعكاس الحائط
RCR النسبة الفجوية للغرفة

نموذج وحدة الاضاءة	نموذج توزيع الاضاءة ونسبة اضاءة المصباح (معامل الصيانة / أقصى س/ع)	Pcc	٧٠			٥٠			٣٠		
		Pw	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠	٥٠	٣٠	١٠
		RCR	معامل انعكاس الارضية الفعال = ٪٢٠								
	١٠ — ٠٫٨ — ٪٠ / ٪١٠٠	٠	١٫١٦	١٫١٦	١٫١٦	١٫١١	١٫١١	١٫١١	١٫٠٦	١٫٠٦	١٫٠٦
		١	١٫٠٧	١٫٠٥	١٫٠٢	١٫٠٣	١٫٠١	٩٩	٩٩	٩٨	٩٦
		٢	٩٠	٩٥	٩٢	٩٦	٩٣	٩٠	٨٣	٩٠	٨٨
		٣	٩٢	٨٧	٨٣	٨٩	٨٥	٨١	٨٧	٨٣	٨٠
		٤	٨٥	٨٠	٧٥	٨٣	٧٨	٧٥	٨١	٧٧	٧٤
		٥	٧٩	٧٣	٦٩	٧٧	٧٢	٦٨	٧٦	٧١	٦٧
		٦	٧٣	٦٧	٦٣	٧٢	٦٦	٦٢	٧٠	٦٦	٦٢
		٧	٦٨	٦٢	٥٧	٦٧	٦١	٥٧	٦٥	٦٠	٥٦
		٨	٦٣	٥٧	٥٢	٦٢	٥٦	٥٢	٦١	٥٦	٥٢
		٩	٥٩	٥٢	٤٨	٥٨	٥٢	٤٨	٥٧	٥١	٤٨
		١٠	٥٥	٤٨	٤٤	٥٤	٤٨	٤٤	٥٣	٤٠	٤٤
	١١ — ٠٫٧ — ٪١ / ٪٧٧	٠	٩٠	٩٠	٩٠	٨٦	٨٦	٨٦	٨٢	٨٢	٨٢
		١	٨٥	٨٣	٨٢	٨١	٨٠	٧٩	٧٨	٧٧	٧٦
		٢	٨٠	٧٧	٧٥	٧٧	٧٥	٧٣	٧٥	٧٣	٧٢
		٣	٧٦	٧٢	٧٠	٧٣	٧١	٠٩	٧١	٠٩	٦٧
		٤	٧٢	٦٨	٦٥	٧٠	٦٧	٦٤	٦٨	٦٦	٦٤
		٥	٦٨	٦٤	٦١	٦٦	٦٣	٦١	٦٥	٦٢	٦٠
		٦	٦٤	٦١	٥٨	٦٣	٦٠	٥٧	٦٢	٥٩	٥٧
		٧	٦١	٥٧	٥٤	٦٠	٥٦	٥٤	٥٩	٥٦	٥٣
		٨	٥٨	٥٤	٥١	٥٧	٥٣	٥١	٥٦	٥٣	٥١
		٩	٥٥	٥١	٤٨	٥٤	٥٠	٤٨	٥٣	٥٠	٤٨
		١٠	٥٢	٤٨	٤٦	٥٢	٤٨	٤٦	٥١	٤٨	٤٥
	١٢ — ١٫٣ — ٪٢٢ / ٪٦٥	٠	٩٤	٩٤	٩٤	٨٤	٨٤	٨٤	٧٦	٧٦	٧٦
		١	٨٤	٨١	٧٨	٧٦	٧٤	٧٢	٦٩	٦٧	٦٦
		٢	٧٤	٧٠	٦٦	٦٨	٦٤	٦١	٦٢	٥٩	٥٦
		٣	٦٦	٦١	٥٦	٦١	٥٦	٥٣	٥٦	٥٢	٤٩
		٤	٦٠	٥٣	٤٩	٥٥	٥٠	٤٦	٥٠	٤٦	٤٣
		٥	٥٣	٤٧	٤٢	٤٩	٤٤	٣٩	٤٥	٤١	٣٧
		٦	٤٨	٤١	٣٧	٤٤	٣٩	٣٥	٤١	٣٦	٣٣
		٧	٤٣	٣٧	٣٢	٤٠	٣٤	٣٠	٣٧	٣٢	٢٩
		٨	٣٩	٣٢	٢٨	٣٦	٣٠	٢٧	٣٣	٢٨	٢٥
		٩	٣٥	٢٩	٢٤	٣٢	٢٧	٢٣	٣٠	٢٥	٢٢
		١٠	٣٢	٢٦	٢٢	٢٩	٢٤	٢٠	٢٧	٢٣	١٩

نسبة اقصى مسافة بين وحدات الاضاءة الى ارتفاع السقف مسطح التشغيل (أقصى س/ع)

٢-١٧ يجب عند توزيع الثريات داخل الغرفة الاخذ فى الاعتبار انتظام الاضاءة فى الاماكن المختلفة بداخلها وتعتبر الاضاءة مقبولة اذا كانت عند أى نقطة لاتزيد ولاتقل عن ١٥٪ من قيم التصميم .

٢-١٨ مراجعة خطوات التصميم وامثله تطبيقية :

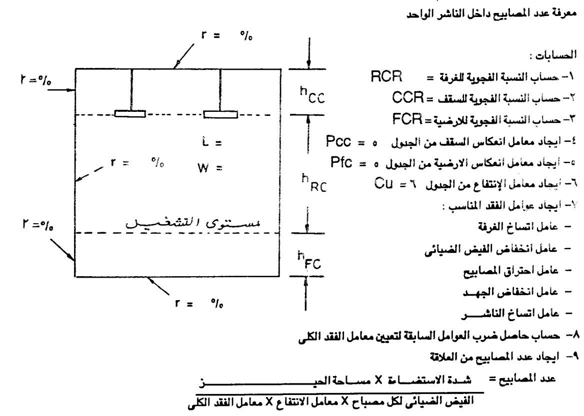
ملخص الخطوات المتبعة لحساب وتصميم الاضاءة الداخلية :

تحديد مستوى الاستضاءة الدائمة

تحديد نوع المصابيـــــــــح

تحديد نوع ناشر الضوء المستخدم

معرفة عدد المصابيح داخل الناشر الواحد



الحسابات :

١- حساب النسبة الفجوية للغرفة = RCR

٢- حساب النسبة الفجوية للسقف = CCR

٣- حساب النسبة الفجوية للارضية = FCR

٤- ايجاد معامل انعكاس السقف من الجدول ٥ = Pcc

٥- أيجاد معامل انعكاس الارضية من الجدول ٥ = Pfc

٦- ايجاد معامل الإنتفاع من الجدول ٦ = Cu

٧- ايجاد عوامل الفقد المناسب :

- عامل اتساخ الغرفة
- عامل انخفاض الفيض الضيائى
- عامل احتراق المصابيح
- عامل انخفاض الجهـد
- عامل اتساخ الناشــر

٨- حساب حاصل ضرب العوامل السابقة لتعيين معامل الفقد الكلى

٩- ايجاد عدد المصابيح من العلاقة

$$\text{عدد المصابيح} = \frac{\text{شدة الاستضاءة} \times \text{مساحة الحيز}}{\text{الفيض الضيائى لكل مصباح} \times \text{معامل الانتفاع} \times \text{معامل الفقد الكلى}}$$

مثـــــال ١ :

يراد تصميم الاضاءة لفصل دراسة طوله ٩ متر وعرضه ٦.٥ م وارتفاعه ٣.٢٥ متر معاملات انعكاس السقف والحوائط والارضية هى ٤ر. - ٣ر. - ٢ر. على التوالى من الجدول (١) يتضح أن مستوى الاضاءة المناسب هو ١٠٠٠ لوكس ويمكننا فى هذه الحاله اختيار مصابيح من النوع الفلورى بقدره ٦٥ وات للمصباح الواحد .

ناشر الضوء من الجدول رقم (٥) هو (   ) ويمكن استخدام اربعة مصابيح داخل الناشر الواحد وبفرض :

أ- الجو المحيط من الدرجة الثانية من ناحية النظافة (C)

ب- وأنه من المتوقع أن يتم تنظيف الحوائط والسقف والارضية فى اجازات الدراسة (نصف العام وبداية العام) أى كل ستة أشهر : المعامل المئوى المتوقع لاتساخ هو ٨٪ (باستخدام شكل ٤)

ج - ارتفاع الضوء عن مستوى التشغيل

النسبة الفجوية للغرفة

RCR = 5 x 2.35 (9+ 6.5) / 9 x 6,5) = 3,1

RSDD = 0,98

د- مما سبق نجد أن معامل اتساخ الغرفة يساوى على اساس أن الاضاءة مباشرة (العامود الاول من الجدول رقم ٤)

هـ - معامل انعكاس السقف = لان الثريات ملاصقة للسقف لذلك ليس هناك فجوه سقفية

و- النسبة الفجوية الارضية

PCCR = 5h (L + W) / (L x W)

حيث h ارتفاع مستوى التشغيل

L طول الغرفـــة

W عرض الغرفة

Pccr = 5 x 0,85 (9+6,5) / (9x6,5)=1,1

يعطى الجدول رقم(٥) Prc = 0.23 اذا كان معامل انعكاس الارضية 0.3

ويعطى " Prc = 0,10 اذا كان معامل انعكاس الإرضية 0,1

وحيث أن معامل انعكاس الارضية هو 0,2 فتستخدم القيمة المتوسطة Pfc= (0,1 + 0,23) / 2 = 0,17

ز- يمكن الحصول على معامل الانتفاع CU بأستخدام الجدول رقم ٦

نجد أن CU = 0.425

معامل انعكاس الارضية هو اصغر من القيمة المستخدمة فى الجدول وبناء عليه ستكون الاضاءة اقل بقليل من ١٠٠٠ لوكس ويمكن تعويض ذلك عند حساب معاملات الفقد .

س- ويمكن تقدير باقى العوامل الخمسه الخاصة بالفقد فى الاضاءة حسب معطيات المسأله .

عامل اتساع الغرفـــة	0,92
عامل انخفاض الفيض الضيائى	0.9
عامل الاحتـــــــراق	0,8
عامل اتساخ المصابيح	0,8
عامل انخفاض الجهد	0,8

ويكون عامل الفقد الكلى مساويا

LLF = 0,92 x 0,9 x 0,8 x 0,8 x 0,8 = 0,424

ط- يكون عدد المصابيح المطلوبه

N = 1000 x9 x 6,5 x (0,424 x 0,42) x 6,5
x 60 = 84

٥٠ر١م

وحيث أن كل ٤ مصابيح فى تريا تكون عدد التريات المستخدمة ٢١ توزع كما هو مبين فى الرسم .

مثـــــال ٢ :

كيفية حساب الاستضاءة الافقية – الرأسية الناتجة عن المصباح عند نقطة معينة

غرفة مساحة ارضيتها ٣.٥ X ٤.٥ متر وارتفاع ٣.٥ متر تضاء بواسطة مصباح مدلى من السقف لمسافة طولها ٨٠ ر٠ متر فاذا اعتبرت الشدة الضيائية للمصباح متساوية فى كل الاتجاهات وقيمتها ١٥٠ كندلا اوجد الاستضاءة الافقية والرأسية الناتجة من المصباح عند ركن الغرفة المشتركة على الارضية

الحل :-

الاستضاءة الناتجة من ضوء المصباح (أى الضوء المباشر من المصباح) تحصل عليها من المعادلة

$$E = I \cdot \cos A / l$$

حيث E = كثافة الفيض الضيائى   I = الشدة الضيائية

$\cos a = h1/d$

٢.٧ = ٠.٨ X ٢.٥ = h1

d {(٣.٥/٢)^٢+(٤.٥/٢)^٢+(٢.٧)^٢}^١/٢ = ٣.٩٢م

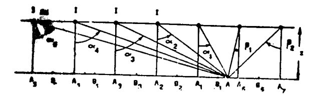
الإستضاءة الافقية (E) = ١٥٠ (٢.٧ / ٣.٩٢)^٣ / (٢.٧)^٢ = ٦.٧ لوكس .

الإستضاءة الرأسية = ١٥٠ (٠.٤٤٦)^٣ / ١.٧٥^٢ = ٤.٣٤ لوكس

مثال ٣ :

كيفية حساب الاستضاءة الناتجة عن منابع ضوئية مرتبة فى صف

ممر طويل مضاء باستخدام مصابيح لها شدة ضيائية متساوية فى كل الاتجاهات وقيمتها ٢٥٠ كندلا لكل منها وموضوعه على ابعاد ٣ر٤ متر من بعضها وعلى ارتفاع ٣ متر من سطح الارض اوجد القيم الصغرى للاستضاءة على سطح الارض فى هذا الممر على المحور الطولى الذى يقع اسفل المصابيح مباشرة مع اهمال جميع الانعكاسات فى هذه الحالة .



Illumination on A

$EA_1 = I \infty_1 \cos^3 \infty_1 / z^2 + I \infty_2 \cos^3 \infty_2 / z^2$ ....

$EA = I/z^2 (\cos^3 \infty_1 + \cos^3 \infty_2 + ... + \cos^3 B_1 + \cos^3 B_2$

$= I/z^2 (1 + 2\cos 3 \infty 1 + 2 \cos^3 \infty_2 + ...)$

Location of **maximum illumination** A_1, A_2,.......

Location of **minimum illumination** B_1, B_2, B_3

$EB1 = EB_2 = (2I/z^2)(\cos^3 \infty_1 + \cos^3 \infty_2 + ...)$

Minimum values of illumination

$E = 2I/z2 (\cos^3 \infty_1 + \cos^3 \infty_2 + ...)$

$\cos \infty_1 = 0.864$	$\cos^3 \infty_1 = 0.64$
$\cos \infty_2 = 0.496$	$\cos^3 \infty_2 = 0.12$
$\cos \infty_3 = 0.324$	$\cos^3 \infty_3 = 0.34$
$\cos \infty_4 = 0.238$	$\cos^3 \infty_4 = 0.013$
$\cos \infty_5 = 0.187$	$\cos^3 \infty_5 = 0.0065$

$E = 2\ 250/9\ (0.64 + 0.12 + 0.034 + 0.013$

$= 45.2$ lux

٣- انواع المصابيح الكهربائية :

٣-١ المصابيح الفتيلة

٣-١-أ المصباح المتوهج

يتكون من فتيلة شديدة المقاومة للصهر مركبة داخل غلاف مفرغ بصيلى الشكل مصنوع من الزجاج الشفاف أو المنصنفر وله قاعدة من النحاس لاتمام التوصيل الكهربى بين الفتيله وهو نو قدرة ضيائية منخفضة ١٠- ١٥ لو من / وات .

٣-١-ب مصباح التنجسته هالوجين .

يمتاز بأن عمره ضعف عمر المصباح المتوهج ونو قدرة ضيائية أعلى من المصباح المتوهج ٢١ لومن / وات مع الاحتفاظ بأمانه نقل الالوان عاليه ونظرا لقدرته الضيائية العالية ونظرا لقدرته الضائية العالية يستخدم فى اضاءه المسارح – الملاعب .

٣-٢ مصابيح التفريغ الغازى :

٣-٢-أ المصابيح الفلوريـــــة :

يعتمد لون المصباح الفلورى وقدرته الضيائية على نوع المادة الفسفورية المستخدمة وكسو الانبوبة الزجاجية .اكثر المصابيح الفلورية المستخدمة هى ذات اللون المسمى الابيض وهو انواع .

ويستخدم المصباح نو الضوء الابيض البارد فى المدارس حيث له قدرة ضيائية عالية وأمانه الوان جيدة وتبلغ قدرته الضيائية ٨٠ لومن / وات ودليل أمانة الالوان ٦٧ .

جدول ملخص القدرة الضيائية ودليل امانـة نقل الالوان للمصابيح

نوع المصباح	الاستخدام النموذجى	القدرة الضيائية (لومن/وات)	دليل الالوان
متوهج عـــادى	الاضاءه المنزليـــة	١٣	١٠٠
متوهج على القـــدرة	اضاءه داخلية على ارتفاعات كبـــيرة .	١٨	١٠٠
تنجستن ـ هالوجين	الاضاءه الغامـــرة	٢١	١٠٠
زئبق ذات ضوء مولف	بديل للمصباح المتوهج	٢٠	٧٠
زئبق ذات ضغط عالى	اضاءه الشوارع والاضاءه الداخلية فى المصانع .	٥٥	٤٠
هاليد معدنـــى	اضاءه داخلية فى المصانع	١٠٠ـ٧٥	٩٠ ـ ٧٠
فلـــورى	اضاءه عامـــة	٩٠ـ٨٠	٨٥ ـ ٥٥
صوديوم ذات ضغط عالى	اضاءه الشوارع والمناطق التجاريـــة	١١٥	٢٠
صوديوم ذات ضغـــط منخفـــض .	اضاءه الشـــوارع	١٨٥	٤٥

جدول (٨)

المرجع (١) ص ٩٤ .

١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠

متوهج ٦٠ ١٥٠ ٣٠٠

زئبق مولف ١٦٠ ٢٥٠

فلـــورى ٢٠ ٤٠ ٦٥

زئبق ذات ضغط عالى ١٢٥ ٢٥٠ ٤٠٠

هاليد معدنى ٣٧٥ ١٠٠٠

صوديوم ضغط عالى ٢٥٠ ٤٠٠

صوديوم ضغط منخفض ٩٠ ١٣٥

مقارنه بين القدرة الكهربية المستهلكه وات/ ١٠٠٠ لومن لانواع المصابيح المختلفـــه

٤- وضع المصابيح الكهربائية فى بعض الفراغات المدرسية

٤-١ وضع المصابيح الكهربائية داخل الفصل الدراسى

- تعلق لمبات التوهج خارج مخروط الرؤية كما هو مبين بشكل (٦)

(شكل ٦)

باستعمال لمبات الفلورسنت المستطيلة الضوء

أجهزة اضاءة مستطيلة للضو

سقط افقى

قطاع رأسى

(شكل ٧)

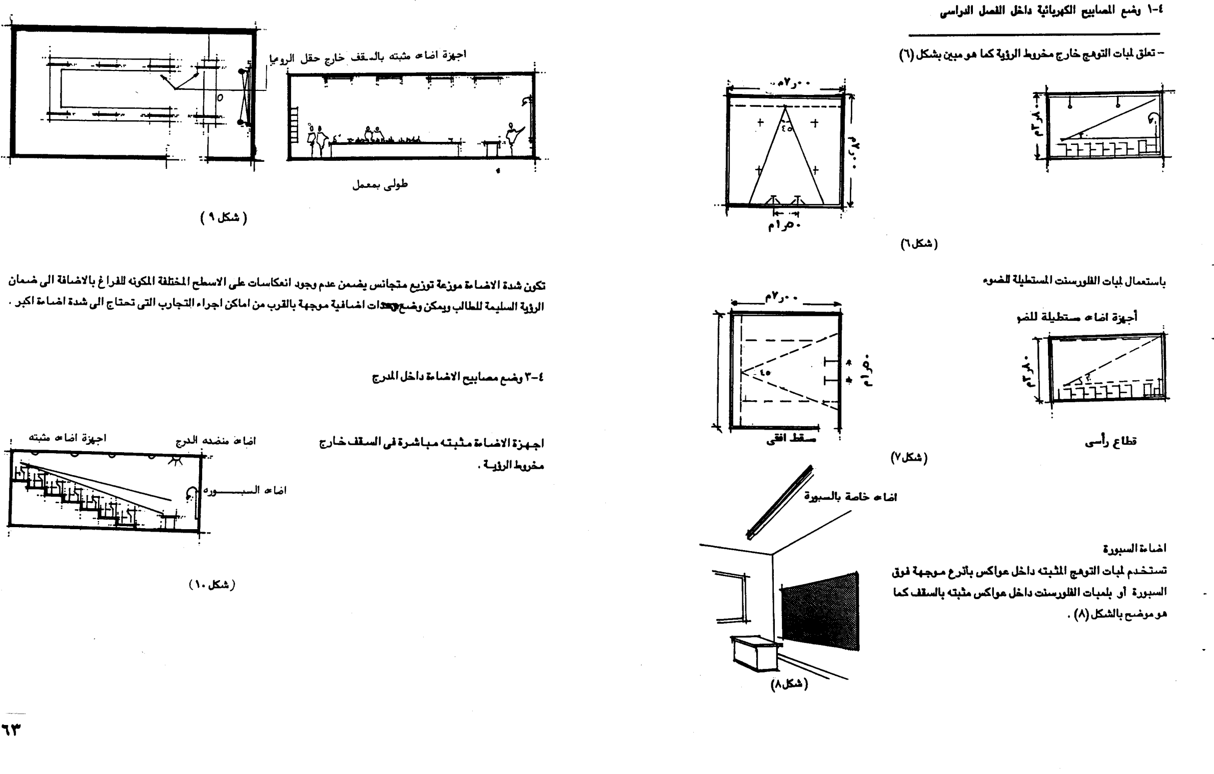
اضاءة خاصة بالسبورة

اضاءة السبورة

تستخدم لمبات التوهج المثبته داخل عواكس بأذرع موجهة فوق السبورة أو بلمبات الفلورسنت داخل عواكس مثبته بالسقف كما هو موضح بالشكل (٨) .

(شكل ٨)

٤-٢ وضع المصابيح الكهربائية داخل المعمل



(شكل ٩)

تكون شدة الاضاءة موزعة توزيع متجانس يضمن عدم وجود انعكاسات على الاسطح المختلفة المكونه للفراغ بالاضافة الى ضمان الرؤية السليمة للطالب ويمكن وضع وحدات اضافية موجهة بالقرب من اماكن اجراء التجارب التى تحتاج الى شدة اضاءة اكبر .

٤-٣ وضع مصابيح الاضاءة داخل المدرج

اجهزة الاضاءة مثبته مباشرة فى السقف خارج مخروط الرؤية .

(شكل ١٠)

المراجــع

١- د. أسر علي ذكي ، د. حسن كمشوشي
هندسة الإضاءة ، دار الكتب الجامعية ١٩٨٦

٢- د. يحي حموده
الإضاءة داخل المباني ، دار المعارف ١٩٧٧

3- Durrant, D.W.
"Interior Lighting Design", Lighting Industry Federation Ltd., London, 1975.
4- IES Lighting Handbook , Illumination Engineering Society, New York, 1972.
5- Meshkov, V.
" Fundamentals of Illumination engineering ", Moscow, 1981
6- Pritchard, D.C.
" Lighting", Environmental Physics, Longman, London, 1969.



الفصل الرابع : دراسة الصوتيات فى المبانى التعليمية

مقدمة :

توفير فراغ مناسب لأداء العملية التعليمية هو الهدف الرئيسى من عملية وضع ودراسة المعايير اللازمة لهذه العملية .. ونظرا لأن الصوت يعتبر الحاسة الأولى التى تؤثر فى العملية التعليمية ... فقد تم وضع بعض النقاط الأساسية المؤثرة تأثيرا مباشرا على الصوتيات داخل المدارس .. وأتبعت الدراسة منهجا بحثيا يتمثل فى تحديد مصادر الصوت المختلفة ثم دراسة طرق المعالجات اللازمة لكل منها وتتمثل مصادر الضوضاء بالنسبة للمدرسة فيما يلى :

١- الضوضاء الصادرة من البيئية المحيطة بالموقع (المبنى وعلاقته بالشارع)

١-١ مصدر الصوت والبعد عن الموقع

١-٢ معالجات الموقع بالحواجز

١-٣ شكل كتلة المبنى وتوجيهه بالنسبة لمصدر الضوضاء

٢- الضوضاء الصادرة من داخل الموقع ومعالجات الغلاف الخارجى

٢ -١ أختيار مواضع الأنشطة التى تشكل مصادر للضوضاء

٢-٢ المعالجات الخارجية للممرات

٢-٣ سمك الحوائط الخارجيـــة

٢-٤ العزل بالحوائط المركبـــة

٢-٥ شكل السطح الخارجى للحائط

٢-٦ تاثير نسب مسطح الفتحات على انتقال الصوت

٣- الضوضاء الصادره من داخل الغرف وعلاقة الغرف ببعضها

٣-١ قياس مستوى الصوت فى الفراغ الداخلى

٣-٢ أماكن تسرب الضوضاء ومعالجاتهـــــا

٣-٣ الاساليب المستخدمة فى العزل الصوتى للفراغ الداخلى

٣-٣-١ العزل بإستخدام الضوضاء الخلفية

٣-٣-٢ العزل بإستخدام المواد الماصة للصوت

٣-٤ إستخدام فراغ داخلى كعازل للضوضاء بالنسبة لفراغات أخرى

٤- امثلة تطبيقية لتصميم مستوى الصوت

٥- جداول بيانات الخواص الصوتية لمواد البناء والتشطيبات

١- الضوضاء الصادرة من البيئة المحيطة بالموقع

تم دراسة مصادر الضوضاء المختلفة المحيطة بالموقع وتحديدها بالنسبة للمدرسة ودراسة كل مصدر الصوت على حده وعلاقتة بالمبنى .

١/١ مصدر الصوت والبعد عن الموقع

المصادر الخارجية تشمل الضوضاء الناتجة عن الحركة (مرور) أو العناصر المحيطة بموقع المبنى ... وتنقسم هذه الأصوات حسب المنبع الصادر منه سواء كان صادرا عن منبع خطى (بوق عربيات ، الأجراس ... الخ) أو منبع مساحى (مصانع ورش ، ...الخ) .

تقل طاقة الصوت الصادر من المنبع الخطى بمعدل ديسبل لكل ضعف المسافة أما المنبع المساحى فتقل بنسبة ٣ ديسبل فى حدود مسافه تساوى ١/١١ من الطول أما بعد ذلك فتقل بمعدل ٦ ديسبل لكل ضعف من المسافة .

(شكل ١) العلاقة بين طاقة الصوت والبعد عن المصدر

٢/١ معالجات الموقع بالحواجز

فى حالة إرتفاع مستوى الضوضاء بالموقع يمكن عمل حواجز لصد الصوت من حوله وخاصة فى إتجاه مصادر الضوضاء . ويمكن أن تكون هذه الحواجز أسوار مبنية أو أشجار مزروعة بطريقة متصلة . وهناك قواعد عامة لوضع وتصميم هذه الحواجز يجب مراعتها حتى تؤدى الدور المطلوب من حيث خفض مستوى الضوضاء بالموقع وهى كما يلى :

أ- الأسوار

١- يوضع الحاجز على أقرب مسافة ممكنة من مصدر الصوت .

٢- كلما زاد إرتفاع الحاجز كلما زادت كفاءة العزل الصوتى .

٣- يجب أن يكون الحاجز مصمت .

ب- الأشجار

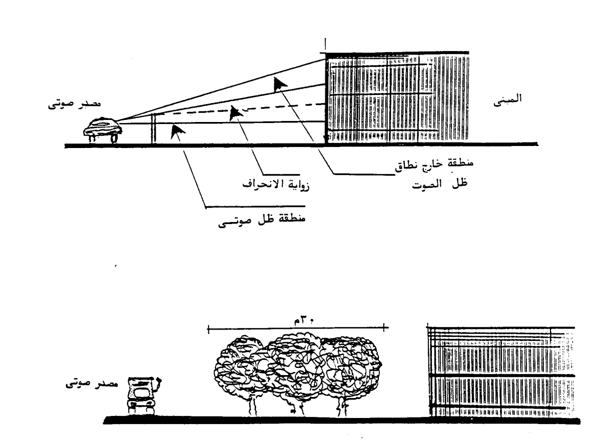
عند وضع الحاجز من الأشجار الطبيعية يجب مراعاة :

١- الا يقل إرتفاع الأشجار عن ٤-٥ أمتار .

٢- عمق الشجر المستعمل لا يقل عن ٣٠ متر .

٣- يجب وجود أكثر من صف من الأشجار على الأقل لتحقيق عمق أكثر من ٣٠ م .

مع ملاحظة أن الأشجار تكون تقريبا عديمة القيمة فى أشهر تساقط الأوراق .



٣٠ م

مصدر صوتى

شكل (٢) إستعمال الحواجز بين مصدر الصوت والمبنى

ويمكن حساب مقدار إعاقة الحاجز للصوت بإستخدام المعادلة التالية .

$$أ = ١٠ لو \frac{ع^{٢}}{م} + ١٠ لو (د) - ١٧ \qquad (١)$$

حيث أ- أعاقة الصوت (ديسبل)

ع- إرتفاع الحاجز فوق خط النظر (بالمتر)

م- المسافة بين المنبع أو المستقبل و السور (بالمتر)

د- التردد (هيرتز)

يتوقف إرتفاع الحاجز على إرتفاع المبنى والمسافة بين المبنى والحاجز - وبين الحاجز ومصدر الصوت

المبنـــى

حاجز مبانى رفيــــع

خط النظر

المنبع

ع

(م) (م) اكـــــر من

مقدار الاعاقــة للصــوت

٣٢ ، ١٦ ، ٨ ، ٤ ، ٢ ، ١ ، ٥ر ، ٢٥ر ، ٦ر١ ، ٢٦ر١

٦٣ ١٢٥ ٢٥٠ ٥٠٠ ١٠٠٠ ٢٠٠٠ ٤٠٠٠ ٨٠٠٠

التردد

شكل (٣) مقدار إعاقة الأسوار للصوت تبعا لمستوى التردد

– تطبيقات على وضع الحاجز وعلاقته بالموقع

–حساب ارتفاع السور والبعد بينه وبين المبنى فى حالة ثبوت المسافة بين المنبع والسور (ف١) بفرض أنها على مسافة ١م . وذلك فى حالة مبنى دور أرضى وأول أو فى حالة مبنى دور أرضى وأول وثانى وذلك بإستخدام المعادلة (١)

ع

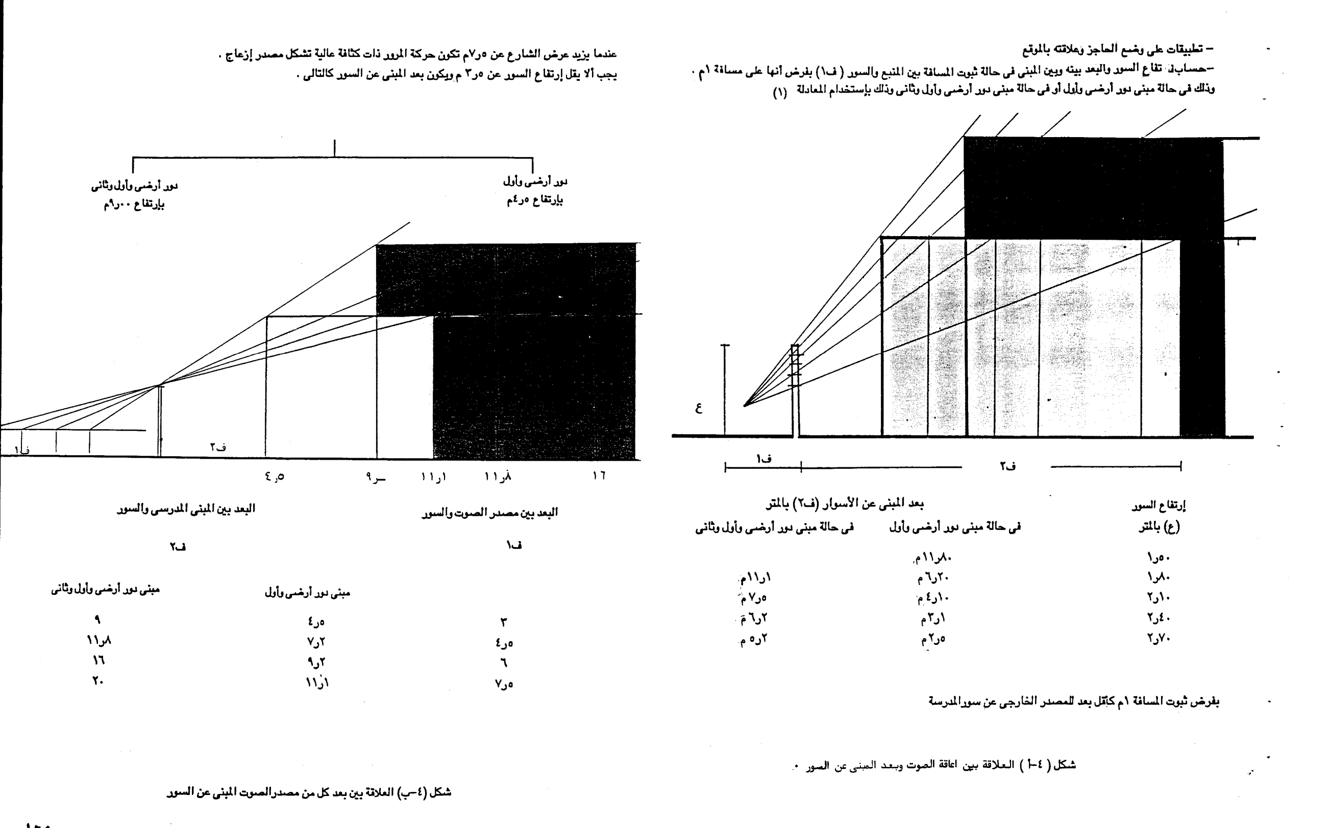
ف١ ف٢

إرتفاع السور (ع) بالمتر	بعد المبنى عن الأسوار (ف٢) بالمتر فى حالة مبنى دور أرضى وأول	بعد المبنى عن الأسوار (ف٢) بالمتر فى حالة مبنى دور أرضى وأول وثانى
١٫٥٠	١١٫٨٠م	
١٫٨٠	٦٫٢٠ م	١١٫١م
٢٫١٠	٤٫١٠م	٧٫٥ م
٢٫٤٠	٣٫١م	٦٫٢ م
٢٫٧٠	٢٫٥م	٥٫٢ م

بفرض ثبوت المسافة ١م كأقل بعد للمصدر الخارجى عن سور المدرسة

شكل (٤-أ) العلاقة بين اعاقة الصوت وبعد المبنى عن السور .

عندما يزيد عرض الشارع عن ٧٫٥م تكون حركة المرور ذات كثافة عالية تشكل مصدر إزعاج .
يجب ألا يقل إرتفاع السور عن ٣٫٥ م ويكون بعد المبنى عن السور كالتالى .



البعد بين مصدر الصوت والسور ف١	البعد بين المبنى المدرسى والسور ف٢ مبنى دور أرضى وأول	البعد بين المبنى المدرسى والسور ف٢ مبنى دور أرضى وأول وثانى
٣	٤٫٥	٩
٤٫٥	٧٫٢	١١٫٨
٦	٩٫٢	١٦
٧٫٥	١١٫١	٢٠

شكل (٤-ب) العلاقة بين بعد كل من مصدر الصوت المبنى عن السور

٢/١ شكل كتلة المبنى وتوجيهه بالنسبة لمصادر الضوضاء

يمكن استعمال بعض عناصر المبنى لخفض مستوى الضوضاء واستعمالها كحاجز يعترض الموجات الصوتية .
يمكن تطبيق هذه الحالة على العناصر ذات الصمايات الشميقة مثل الفتحات من نوافذ ، أبواب ، ...
وكمثال لعناصر الحماية : الافنية الداخلية والارضيات المرتده والقواعد الحامية .

شكل (٥) إستعمال الأفنية الداخلية

توجيه المبنى :

يجب مراعاة وضع المبنى بالنسبة لمصدر الصوت وعدم توجيه الافنية لمصدر الصوت فاذا كانت الحوائط المحيطة بهذه الافنية متوازية فذلك يسبب انعكاس الصوت وحدوث صدى فى بعض الاحيان مما يقوى الصوت ويمكن معالجة هذه الحالة اما بجعل الحوائط غير متوازية أو عدم توجيه الافنية فى أتجاه الصوت .. وفى حالة وجود الصوت أو المنبع داخل الفناء تكون الحوائط المحيطة به غير متوازية .

شكل (٦) وضع كتل المبانى بالنسبة لمصدر الصوت

شكل (٧) وضع كتل المبانى بالنسبة للشوارع

– وجود فراغات ذات حوائط متوازية يعمل على تواجد إرتدادات للصوت وهذا يعمل على تقوية الصوت ولذا نلجأ الى أحد الحلول الموضحة بالرسم شكل (٧)

٢- الضوضاء الصادرة من داخل الموقع ومعالجات الغلاف الخارجي

وتتمثل في الأصوات الصادرة من خارج غرف الدراسة ولكنها داخل إطار المدرسة مثل الأصوات الصادرة من الملاعب أو الفناء المدرسي المدرسة وهذه الأصوات تشكل إزعاج كبير خاصة في المدرسة ذات الفناء المغلق .

شكل (٨) توضيح تأثير إستعمال الأفنية المغلقة والحوائط المتوازية على إرتداد الصوت

١/٢ إختيار مواضع الأنشطة التي تشكل مصادر للضوضاء

يجب مراعاة وضع المبنى وتوجيهه بالنسبة لمصادر الصوت بحيث لا توجد مصادر للضوضاء داخل الأفنية المغلقة وفي حالة الإضطرار الى إستخدام الفراغ المحصور بين المباني كفناء للمدرسة يجب أن :-

١- لا تكون الحوائط متوازية

٢- عدم وجود أنشطة تصدر عنها أصوات عالية في الأركان

شكل (٩) يوضح إستعمال الأركان يكون مؤثرجدا عند وجود مصدر ضوضاء بها

٢/٢ المعالجات الخارجية للمراة :

في حالة إستخدام الأفنية الداخلية تكون في الغالب محاطة بممرات للفصول .. في هذه الحالة يجب إتباع الآتي :-

١- إستخدام دراوى مصمتة .

٢- وضع مادة ماصة للصوت أسفل الممرات حيث - يعمل على تقليل الأصوات المنعكسة عليها .

منبع صوتي

شكل (١٠-أ) يوضح إنعكاس للصوت داخل الفراغات

منبع صوتي

شكل (١٠-ب) يوضح إستعمال الممرات وتغطية الأسقف لتقليل إنعكاس الصوت داخل الفراغات

٣/٢ سمك الحوائط الخارجية

يمكن تحسين العزل الصوتي للصوت الخارجي عن طريق الحوائط وذلك بزيادة سمك الحوائط فبالنسبة للحوائط الخرسانية يوضح الجدول رقم (١)

معدل الفقد في الإنتقال لكل ٣ بوصة سمك ومضاعفتها :

السمك (بوصه)	٣	٦	٩	١٢
الوزن بوند/قدم	٣٦	٧٢	١٤٤	٢٨٨
معدل الفقد ٪	٪ ٤٢	٪ ٤٦	٪ ٥١	٪ ٥٨

جدول(١)

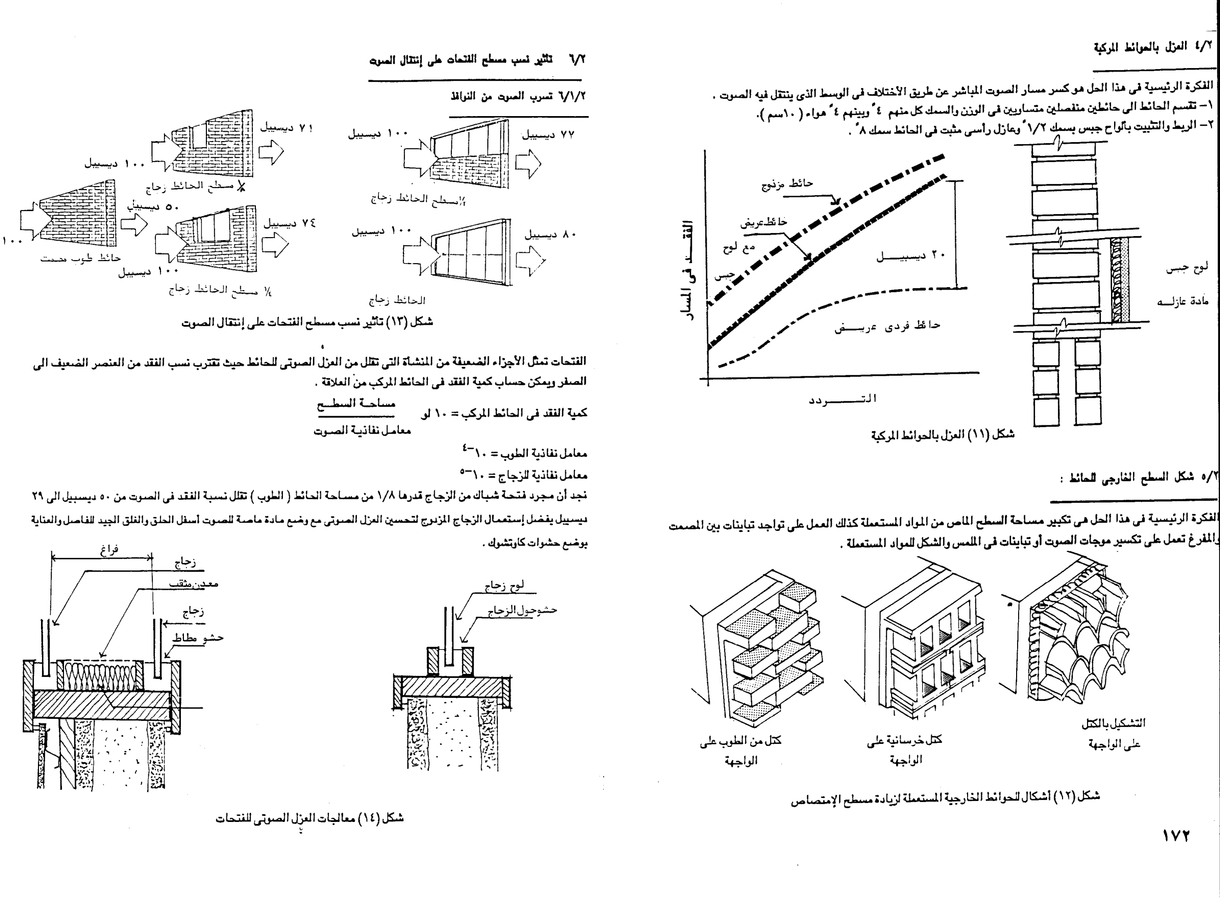
من الجدول السابق يتضح أن مضاعفة سمك الحائط يعطي تحسن كبير في الصوت ولكن ذلك يكون على حساب تكلفة عالية للمنشأة وأحمال ثقيلة على الأساسات .

٤/٢ العزل بالحوائط المركبة

الفكرة الرئيسية فى هذا الحل هو كسر مسار الصوت المباشر عن طريق الأختلاف فى الوسط الذى ينتقل فيه الصوت .

١- تقسم الحائط الى حائطين منفصلين متساويين فى الوزن والسمك كل منهم ٤ً وبينهم ٤ً هواء (١٠سم).

٢- الربط والتثبيت بألواح جبس بسمك ١/٢ً وعازل رأسى مثبت فى الحائط سمك ٨ً .



شكل (١١) العزل بالحوائط المركبة

٥/٢ شكل السطح الخارجى للحائط :

الفكرة الرئيسية فى هذا الحل هى تكبير مساحة السطح الماص من المواد المستعملة كذلك العمل على تواجد تباينات بين المصمت والمفرغ تعمل على تكسير موجات الصوت أو تباينات فى الملمس والشكل للمواد المستعملة .

شكل (١٢) أشكال الحوائط الخارجية المستعملة لزيادة مسطح الإمتصاص

٦/٢ تأثير نسب مسطح الفتحات على إنتقال الصوت

٦/١/٢ تسرب الصوت من النوافذ

شكل (١٣) تأثير نسب مسطح الفتحات على إنتقال الصوت

الفتحات تمثل الأجزاء الضعيفة من المنشأة التى تقلل من العزل الصوتى للحائط حيث تقترب نسب الفقد من العنصر الضعيف الى الصفر ويمكن حساب كمية الفقد فى الحائط المركب من العلاقة .

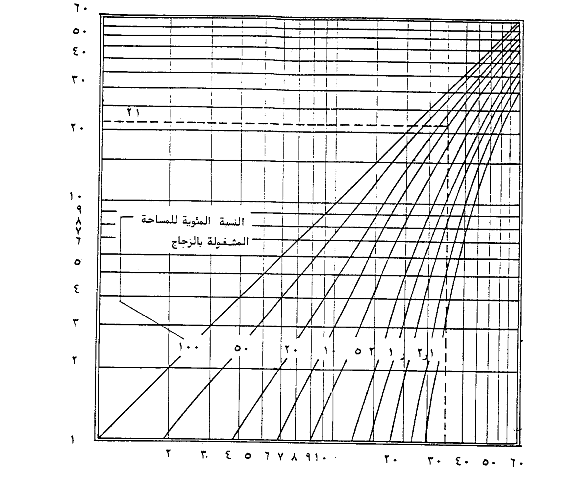
كمية الفقد فى الحائط المركب = ١٠ لو $\frac{\text{مساحة السطح}}{\text{معامل نفاذية الصوت}}$

معامل نفاذية الطوب = ١٠$^{-٤}$

معامل نفاذية للزجاج = ١٠$^{-٥}$

نجد أن مجرد فتحة شباك من الزجاج قدرها ١/٨ من مساحة الحائط (الطوب) تقلل نسبة الفقد فى الصوت من ٥٠ ديسبيل الى ٢٩ ديسبيل يفضل إستعمال الزجاج المزدوج لتحسين العزل الصوتى مع وضع مادة ماصة للصوت أسفل الحلق والغلق الجيد للفاصل والعناية بوضع حشوات كاوتشوك .

شكل (١٤) معالجات العزل الصوتى للفتحات



شكل (١٥) جدول لحساب الفقد فى الأنتقال للحوائط المركبة (زجاج – طوب ...) .

طريقة استخدام الجدول :

١– نوجد النسبة المئوية لمسافة الجزء الضعيف (مساحه الزجاج) – المعبر عنه بالخط المائل فى الجدول السابق .

٢– نوجد الفرق بين الفقد فى الإنتقال للجزء الضعيف والفقد فى الانتقال للجزء القوى

٣– نوقع الفرق الناتج من الخطوه السابقة على المقياس السفلى للجدول ونقيم منه خط عمودى رأسى حتى نقطة التقاطع مع المنحنى الدال على نسبة المسطح الزجاج .

٤– نوجد على المقياس الرأسى الرقم الصحيح المفروض طرحه من القيمة الكبيرة للفقد فى الصوت (للطوب) .

بطرح القيمه التى تم الحصول عليها من الخطوات السابقة من القيمة للفقد فى الصوت الكبيرة ينتج قيمة الفقد للحائط المركب .

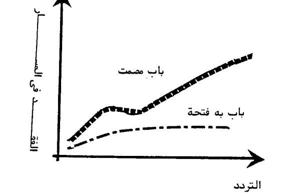
ملحوظة : اذا كانت مساحه الفتحة أقل من ٢٥٪ من مسطح الحائط تكون قيمة الفقد فى الصوت من الجزء الضعيف ٥ ديسيبل أقل من القيمة العالية فى حالة الحائط المصمت .

واذا كانت نسبة الفتحة من ٢٥ – ٥٠ ٪ تقل نسبة الفقد بمعدل ٢ديسيبل .

واذا كانت أكثر من ٥٠٪ تؤخذ قيمة نسبة الفقد للعنصر الضعيف .

٢/٦/٢ تسرب الصوت فى الابواب :

استعمال الابواب بالنماذج المختلفة يؤثر تاثيرا كبيرا حيث يختلف معدل تسرب الصوت من نموذج الى آخر ... ويوضح الشكل (١٦) الفقد فى الانتقال للابواب .



شكل (١٦) الفقدفى إنتقال الصوت لأنواع الأبواب

ولا يوصى باستخدام الابواب ذات الشراعات السفلية

وفى حاله استخدام شراعة علوية للباب يستخدم زجاج ٦مم

التوصيات للابواب :

١– يجب عدم أستخدام الابواب ذات الفتحات السفلية .

٢– يجب عدم أستخدام الابواب الغير واصلة للارض .

٣– يجب استعمال الابواب الخشبية المصمته أو المفرغة وبها حشوات من مادة ماصة للصوت أو الابواب المعدنية المحكمة الغلق حتى تصبح مانعة لتسرب الصوت .

٤– يجب وضع مادة عازلة للصوت فى الحلق .

شكل (١٧) تسرب الصوت من خلال فتحات الأبواب

٣- الضوضاء (الصوتيات) الصادره من داخل الغرف وعلاقة الغرف ببعضها

الصوتيات داخل الفراغ تختلف من فراغ الى آخر ودرجات الصوتيات الناتجة عن المصادر المختلفة تقسم بحسب قوتها وترددها والصوتيات الناتجة من داخل الفصل فى حالة المناقشات والمحاضرات فى الفرغات الدراسية تكون بين الصوت العالى الى المعتدل أى تتراوح ما بين ٧٠-٤٠ ديسيبل بينما الصوت الصادر من آلة التنبيه للسيارة يبلغ حوالى ١٠٠ ديسيبل وصوت الموتورسيكل ١١٠ ديسيبل .. بينما نجد أنه فى كل فراغ يجب أن يكون هناك مستوى صوتى معين لممارسة النشاط المفروض أداءه داخل الفراغ على أكمل وجه .

٣/١ قياس مستوى الصوت فى الفراغ الداخلى

تقسيم الصوت للحجرات :

تستخدم منحنيات لتقسيم الوضع القائم فى داخل الفراغ وتحديد مدى صلاحيه الغرفة حيث يوجد مدى صحيح لها يحدد عن طريق استخدام منحنى تقسيم الصوت (شكل ١٨) وذلك عن طريق قياس مستوى الصوت عند أعلى شدة للصوت داخل الفراغ ويفضل القياس فى نفس أرتفاع الاذن البشرية .

كما يستخدم هذا المنحنى لتحديد ثبات أو استمرارية الضوضاء الخلفية اللازمه لتحقيق العزل الصوتى والضوضاء الخلفية : هى مستوى الضوضاء داخل الفراغ نفسه والتى تكون مستمرة وناتجة عن عنصر داخل الفراغ وأقل نسبة فى الضوضاء الخلفية هى ٣٨ ديسيبل لاى فراغ ..

والجدول رقم ٢ يوضح بعض المعدلات الموصى بها لبعض الفراغات التعليمية ذات الانشطة المحددة والتى تختلف بمعدل ٥ أو أكثر ومن الضرورى أن يكون أعلى تردد لمستوى الضوضاء منخفض عن ٢٣-١٢٥ هيرتز حيث يكون السمع أكثر نقاء .

نوع الفراغ	المدى المناسب للصوت (رقم المنحنى)	الديسيبل المكافىء
حجرات التدريبات الموسيقية / حجرات إجتماعات	٢٠ : ٣٠	٣٠ : ٣٨
حجرات الفصول المكتبات وحجرة الإجتماعات الصغيرة	٣٠ : ٣٥	٣٨ : ٤٢
صالة جمنيزيم	٣٥ : ٤٠	٤٢ : ٤٧
المعامل	٤٠ : ٤٥	٤٧ : ٥٢
الورش	٤٥ : ٥٥	٥٢ :

جدول رقم (٢)

شكل (١٨) منحنى تقسيم الصوت

٢/٣ أماكن تسرب الضوضاء ومعالجتها

يتسرب الصوت من خلال أصغر الفتحات وتزداد النفاذية فى الأجسام الصلبة فنجد أن فتحة مقداها بوصة فى قاطوع من الجبس يتسبب فى تسرب الصوت بما يماثل قطوع من الجبس بطول ١٠٠ قدم وبذلك يدمر قوة العزل .
وعلى هذا يجب الإهتمام بمعالجة كافة التفاصيل للوصلات بين الأبواب والحوائط والشبابيك والقواطيع الداخلية ومواسير الكهرباء كما هو موضح بشكل (١٩)

تسرب الصوت من خلال الأبواب

تسرب الصوت من خلال مأخذ الكهرباء

حماية الابواب عن نقل المجلات الى الخارج

شكل (١٩) : بعض أماكن تسرب الصوت الى الفراغات الداخلية ومعالجتها

٣/٣ الأساليب المستخدمة فى العزل الصوتى للفراغ الداخلى

٣/٣/١ – العزل بإستخدام الضوضاء الخلفية
٣/٣/٢ – العزل بإستخدام المواد الماصة للصوت

٣/٣/١ : العزل بإستخدام الضوضاء الخلفية

الضوضاء الخلفية هى مستوى الضوضاء داخل المكان ويستخدم كمعادل للعزل والحماية من الأصوات الخارجية بواسطة التغطية أو التغليف أى وجود مصدر للصوت الخلفى فى حيز معين يثبت أو يغطى بتيار هوائى ثابت ومحكوم السرعة والإتجاه .
يكون الصوت المفقود فى الإنتقال من مكان الى أخر أو من حجرة بها منبع الى غرفة أخرى يسمى : تخفيض الصوت .
يمكن التحكم فى نسبة تخفيض الصوت عن طريق التحكم فى مستوى الضوضاء الخلفية فى الحجرة المستقبلة للصوت بمعنى أن كلما أقتربت النسبة بين مستوى الضوضاء الخلفية فى الحجرة المستقبلة للصوت والغرفة الموجودة بها منبع الضوضاء تقل نسبة تخفيض الصوت ...
ومن هنا كانت الضوضاء الخلفية هامة ولها وسط خاص يستعمل كدليل (مرشدا) مستوى الضوضاء فى المبانى .

مستوى تقليل الصوت بين الحجرات
مستوى الضوضاء الخلفية
مستوى الضوضاء المنقولة
مستوى الضوضاء فى غرفة المصدر
كمية الصوت المنقولة يكون أسفل مستوى الضوضاء الخلفية
الغرفة المستقبلة
غرفة المصدر

شكل (٢٠) إنتقال الصوت بين الفراغات الداخلية

٣/٣/٢- العزل بإستخدام المواد الماصه للصوت

أ ـ تاثير أضافه المواد الماصه على خفض مستوى الضوضاء بالغرفة

اضافه المواد الماصه للصوت بالاسقف والحوائط الصغيره التى يقل مسطحها عن ١٥م٢ ويقلل من الارتداد للصوت بمقدار حوالى ١٠ ديسيبل و لا يمكن تحقيق نسبة خفض أكبر من ذلك للصوت مهما أضيفت مواد عازله اخرى .

عند اضافه أو وجود أثاث بالغرفه يمكن أن يحقق امتصاص لطاقه الصوت يصل الى معدل من ٦ – ٨ ديسيبـــــل .

كلما ذاد إستعمال المواد العازلة يتحول الصوت كانه فى مجال حر ويقل بمعدل ٦ ديسيبل لكل ضعف من المسافة

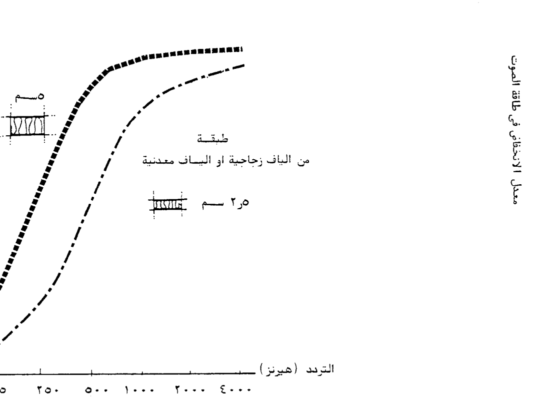
شكل (٢١) : الإنخفاض فى طاقة الصوت بإستعمال المواد الماصة للصوت

ب- تأثير سمك المادة العازلة على كفاءة العزل :

إمتصاص الصوت بواسطة المواد العازلة المسامية هى الطريقة السائدة فى تحويل الطاقة الصوتية الى طاقة حرارية وذلك عن طريق فقد الطاقة الصوتية بمعدل كبير نتيجة المقاومة الناتجة عن الإحتكاك .

كمية الإمتصاص يمكن أن تعين بإستخدام الخواص الفيزيائية من سمك و كثافة و النفاذية لمعظم المواد المنفذة كذلك بإستخدام قطر المادة المستخدمة وتوجيهها بالنسبة للصوت .

الرسم البيانى التالى (شكل ٢٢) يوضح أن سمك المادة هام بالنسبة للتأثير على كفاءة المادة المسامية الماصة للصوت ومن المواد المستخدمة كعازل للصوت المواد البلاستيكية والفل الأبيض (foam) وهذه المواد تعمل على خفض مستوى للصوت كذلك تعمل كعازل جيد للحرارة ويفضل إستخدام الياف من الصوف الزجاجى أو البلاطات المثقبة .



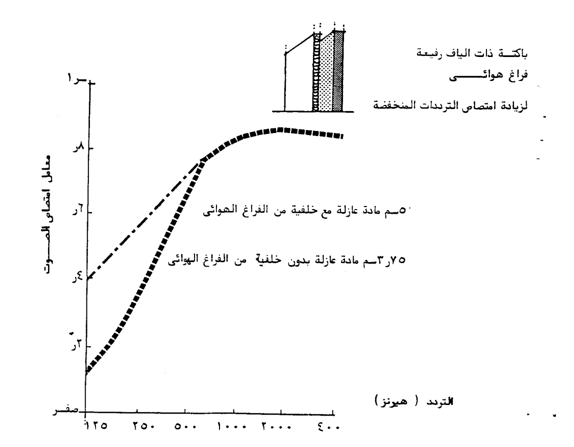
شكل (٢٢) تأثير سمك الطبقة العازلة

جـ- الكفاءة النسبية لمواد العزل

النوع الأساسي للمواد العازلة هي المواد المسامية والوحدات المهتزة والمواد الماصة للصوت سواء كانت مواد سميكة أو رفيعة يجب أن يكون هناك فراغات هوائية خلفها عند أقصى ضغط للصوت وذلك يساعد أيضا على إمتصاص الموجات ذات الترددات المنخفضة .

المواد المسامية الرفيعة :

تتحول طاقة الصوت الى حرارة بالإحتكاك .

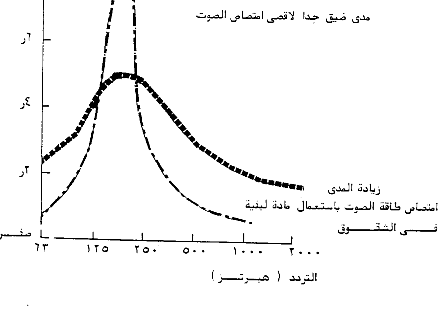


شكل (٢٣) يوضح إستعمال الفراغ الهوائى خلف المادة العازلة

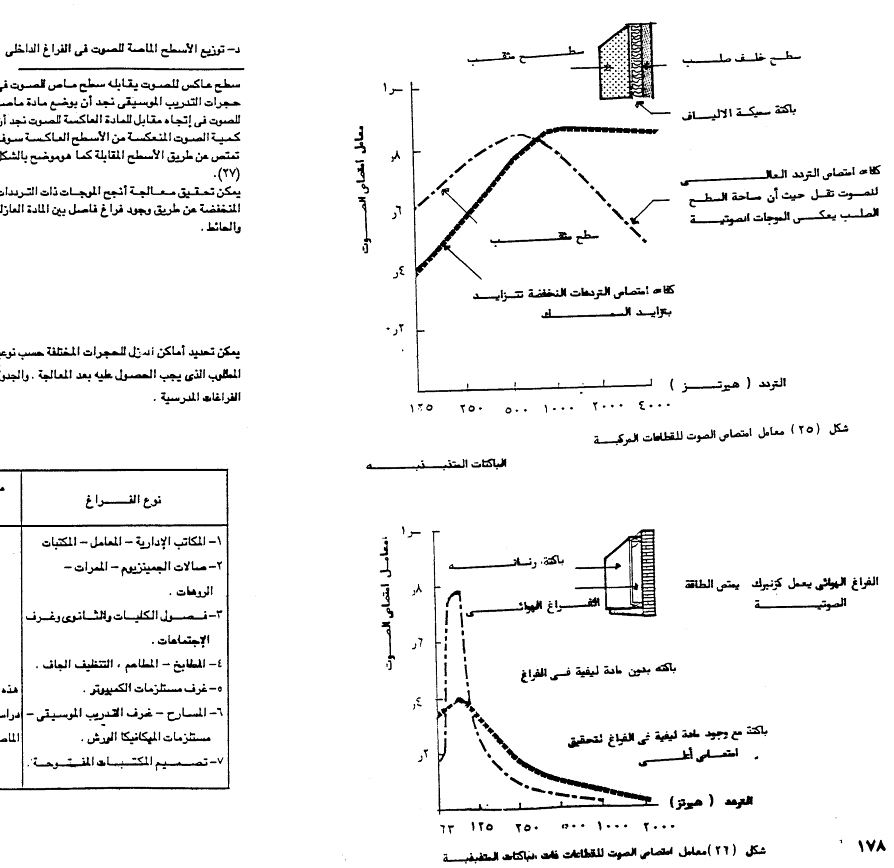
المواد ذات التردد الحجمى :

أى المواد ذات الأحجام والتى تسبب حدوث تردد داخلى داخل نفس المادة عند مرور الموجات الصوتية وتكون هذه الترددات بمثابة موجات مقاومة لموجات الصوت .

وتستعمل هذه النوعيات فى إمتصاص الموجات المنخفضة التردد .



شكل (٢٤) علاقة بيانية لتوضيح تقليل طاقة الصوت بإستعمال المواد الخشنة (الإحتكاك)



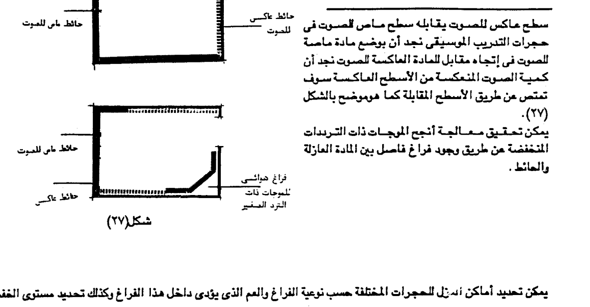
شكل (٢٥) معامل امتصاص الصوت للقطاعات المركبة

شكل (٢٦) معامل امتصاص الصوت للقطاعات ذات الباكات المتذبذبة

د- توزيع الأسطح الماصة للصوت في الفراغ الداخلي

سطح عاكس للصوت يقابله سطح ماص الصوت في حجرات التدريب الموسيقي نجد أن بوضع مادة ماصة للصوت في إتجاه مقابل للمادة العاكسة للصوت نجد أن كمية الصوت المنعكسة من الأسطح العاكسة سوف تمتص عن طريق الأسطح المقابلة كما هو موضح بالشكل (٢٧).

يمكن تحقيق معالجة أنجح الموجات ذات الترددات المنخفضة عن طريق وجود فراغ فاصل بين المادة العازلة والحائط.



شكل(٢٧)

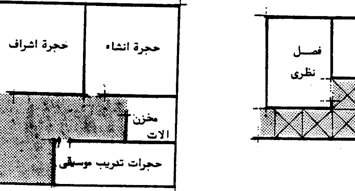
يمكن تحديد أماكن أنزل للحجرات المختلفة حسب نوعية الفراغ والعم الذي يؤدى داخل هذا الفراغ وكذلك تحديد مستوى الخفض المطلوب الذي يجب الحصول عليه بعد المعالجة . والجدول رقم (٣) يوضح التوصيات الخاصة بمعالجات الأسقف والأسطح لمختلف الفراغات المدرسية .

نوع الفـــراغ	مدى التقليل في الصوت المفضل	معالجة السقف	معالجة الحائط
١- المكاتب الإدارية - المعامل - المكتبات	٠٠.٦٥-٠٠.٧٥	كامـــل	غير مستلزم
٢- صالات الجمينزيوم - الممرات - الردهات .	٠٠.٦٥-٠٠.٧٥	كامـــل	معالجـــة
	٠٠.٦٥-٠٠.٧٥	نسبيـــا	معالجـــة
٣- فصول الكليات والثانوي وغرف الإجتماعات .	٠٠.٧٥	كامـــل	غير مستلزم
٤- المطابخ - المطاعم ، التنظيف الجاف .	٠٠.٧٥	كامـــل	معالجـــة
٥- غرف مستلزمات الكمبيوتر .	هذه الفراغات تعالج عمليا بعد دراسة النوع الملائم بالمادة الماصة للصوت .		
٦- المسارح - غرف التدريب الموسيقي - مستلزمات الميكانيكا الورش .			
٧- تصميم المكتبات المفتوحة .	٠٠.٨٠	كامـــل	معالجـــة

جدول(٣)

٣-٤ إستخدام فراغ داخلى كعازل للضوضاء بالنسبة لفراغات داخلية أخرى

عند تصميم الفراغات العملية والنظرية بالمدرسة يجب مراعاة الفصل بينها بفراغات أخرى تقبل أن تكون صوتية فى مرحلة متوسطة بين درجة الضوضاء فى الورش والهدوء الواجب فى الفصول .
فنجد أن فى حالة الورش يجب أن يكون الفراغ الخاص بتغير الملابس بين الفراغ العملى والنظرى كذلك يمكن إستخدام غرف المخازن للفصل بين الفراغات .



شكل (٢٨) إستخدام المخازن للفصل بين الفراغات العملية والنظرية

٤- امثله تطبيقية لتصميم مستوى الصوت فى الفراغات التعليمية

مثال تطبيقى لحساب قيمة شدة الصوت داخل الفراغات والمعالجات اللازمة بفرض مصدر الصوت بوق سيارة ١٠٠ ديسبيل .

تردد الصوت الصادر من المنبع ٥٠٠ هيرتز

المسافة بين المبنى ومصدر الصوت ٨م .

المسافة بين المصدر والسور (أ) ٢م

نوع مادة بناء السور طوب ٦سم

نوع مادة البناء المبنى طوب سمك مع لياسة أسمنتية

نسبة الفتحات ـــــ ٢٩٪

لايوجد أشجار

١- أعاقة السور الصوت = ١٠لو $\frac{\text{ب}^{٢}}{\text{أ}}$ + ١٠ لو ٥٠٠ - ١٧

= -٣ + ٢٦.٩ - ١٧

= ٦.٩ ديسبيل

٢- التقليل فى الصوت نتيجة المسافة = $\sqrt{١٦}$ ٦ = ٢.٥ ديسبيل

٣- الفقد فى الإنتقال من الخارج الى الداخل = ٤٠ - ٢ = ٣٨ ديسبيل

(٤٠ من الجدول - - ٢ نسبة التصحيح نتيجة وجود فتحات)

٤- الضوضاء الداخلية للفراغ = ٣٨ ديسبيل

شدة الضوضاء النافذة الى داخل الفصل = ١٠٠ - (٦.٩ + ٢.٥ + ٣٨ + ٣٨) = ١٤.٥

لابد من معالجة الواجهات الخارجية لزيادة الفقد فى الصوت المنتقل .

بإستعمال حائط سميك سمك ٢٥ سم يعطى تحسين مع الواح جبسية فيكون نسبة التحسين بمقدار ٢٠ ديسبيل وهذا كافى للحفاظ على مستوى ضوضاء مقبول فى الفراغ الداخلى .

مثال ٢ : تحديد كفاءة الحائط المشترك بين الحجرتين وإمكانيات التحسين لمنع انتقال الصوت من فراغ الى اخر

١- مستوى الضوضاء فى فراغ المصدر

(أ) مستوى الصوت

منخفض ٥٤ – محادثة ٦٠ ٦٦ – عال ٧٢ – مرتفع ٧٨

(ب) مساحة الحجرة منبع الصوت

١٠٠ ← ٥ ، ٥٠٠ ← ٣ ، ٢٥٠ ← ٦ ، ١٢٥ ← ٩

(جـ) السماحية الخصوصية

منخفض ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ عال

٩ ١٥

الورش ١٥ × ١٥ – الفصول ٧

(شكل٢٩)

إجمالى مستوى الضوضاء فى الفرفة = ٧٢ + ٦ + ١٥ = ٩٠ ديسيبل .

٢- مستوى العزل الحرارى (الأعاقة للصوت)

(أ) تصنيف إنتقال الصوت

حائط طوب بسمك ١٢سم ⟵ ٤٥(من الجداول)

(ب) معامل خفض الصوت = مساحة الفرفة المستقبليــة / مساحة الحائط الفاصل

٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ صفر -٢

(جـ) الضوضاء الخلفية ٣٨ من الجدول رقم (٢)

إجمالى إعاقة الصوت ٤٥ + ٣٨ + ٢ = ٨٥

مطلوب زيادة العزل للحائط الفاصل بمقدار ٥ ديسيبل

هذا يمكن تحقيقه بإستعمال حائط سمك ٢٧ سم من مادة الليكا . أنظر جداول بيانات الخواص الصوتيه لمواد البناء

معامل العزل الصوتى لبعض المواد المستخدمة محليا فى البناء

مسلسل	نوعية الحائط	معامل العزل الصوتى
١	طوب رملى أبيض سمك ١٣ سم	١٤ ديسيبل
٢	طوب طفلى سمك ١٢سم	١١ ديسيبل
٣	طوب أسمنتى مفرغ سمك ١٢سم	١٥ ديسيبل
٤	طوب أسمنتى مصمت سمك ١٢سم	١٨ ديسيبل
٥	طوب أسمنتى مفرغ سمك ١٠سم	١٩ ديسيبل
٦	طوب أسمنتى مفرغ سمك ١٥سم	١١ ديسيبل
٧	طوب أسمنتى مصمت سمك ١٢سم	١٦ ديسيبل
٨	طوب رملى أبيض سمك ٢٠ سم	١٤ ديسيبل
٩	بلوكات ليكا سمك ٨سم	١٥ ديسيبل
١٠	بلوكات ليكا سمك ١٦ سم	٥ ديسيبل
١١	بلوكات جبس سمك ١٠ سم	١١ ديسيبل
١٢	طوب رملى سمك ٢٧ سم	صفر ديسيبل

٥- جداول بيانات الخواص الصوتية لمواد البناء والتشطيبات

المادة	معامل امتصاص الصوت						معامل تخفيض
	١٢٥	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	
الحوائط .. عاكسة الصوت							
١- طوب بدون بياض أو دهان	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٣	٠٠.٠٤	٠٠.٠٥	٠٠.٠٧	٠٠.٠٥
٢- طوب	٠٠.٠١	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٣	–
٣- خرسانة خشنة	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٤	٠٠.٠٦	٠٠.٠٨	٠٠.١	٠٠.٠٥
٤- قالب خرسانة مدهون	٠٠.٠١	٠٠.٠٥	٠٠.٠٦	٠٠.٠٧	٠٠.٠٩	٠٠.٠٨	٠٠.٠٥
٥- زجاج ثقيل (الواح كبيرة)	٠٠.١٨	٠٠.٠٦	٠٠.٠٤	٠٠.٠٣	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٥
٦- زجاج للنوافذ	٠٠.٣٥	٠٠.٢٥	٠٠.١٨	٠٠.١٢	٠٠.٠٧	٠٠.٠٤	٠٠.١٥
٧- لوح جبس (٢/١" سمك)	٠٠.٢٩	٠٠.١	٠٠.٠٥	٠٠.٠٤	٠٠.٠٧	٠٠.٠٩	٠٠.٠٥
٨- لوح جبس (طبقة واحدة) سمك ٨/٥"	٠٠.٥٥	٠٠.١٤	٠٠.٠٨	٠٠.٠٤	٠٠.١٢	٠٠.١١	٠٠.١٠
٩- رخام	٠٠.٠١	٠٠.٠١	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	–
١٠- الطوب الأملس	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٣	٠٠.٠٤	٠٠.٠٥	٠٠.٠٥
١١- الخرسانة الملساء	٠٠.١٢	٠٠.٠٩	٠٠.٠٧	٠٠.٠٥	٠٠.٠٥	٠٠.٠٤	٠٠.٠٥
١٢- لياسة	٠٠.١٤	٠٠.١	٠٠.٠٦	٠٠.٠٥	٠٠.٠٤	٠٠.٠٣	٠٠.٠٥
١٣- الخشب المشغول	٠٠.٢٨	٠٠.٢٢	٠٠.١٧	٠٠.٠٩	٠٠.١	٠٠.١١	٠٠.١٥
١٤- حديد	٠٠.٠٥	٠٠.١	٠٠.١	٠٠.١	٠٠.٠٧	٠٠.٠٢	٠٠.١
١٥- نوافذ طليانى معدنية	٠٠.٠٦	٠٠.٠٥	٠٠.٠٧	٠٠.١٥	٠٠.١٣	٠٠.١٧	٠٠.١
١٦- خشب ذو خلفية هوائية (٤/١ لوح)	٠٠.٤٢	٠٠.٢١	٠٠.١	٠٠.٠٨	٠٠.٠٦	٠٠.٠٦	٠٠.١
١٧- خشب ذو خلفية زجاجية	٠٠.١٩	٠٠.١٤	٠٠.٠٩	٠٠.٠٦	٠٠.٠٦	٠٠.٠٥	٠٠.١

المادة	معامل امتصاص الصوت						معامل تخفيض
	١٢٥	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	
.. ماصة الصوت ..							
١- قالب أسمنتى خشن .	٠٠.٣٦	٠٠.٤٤	٠٠.٣١	٠٠.٢٩	٠٠.٣٩	٠٠.٢٥	٠٠.٣٥
٢- ستار من الألياف الزجاجية وكلما كانت الخلفية الهوائية أعمق كان إمتصاص التردد الصوتى المنخفض " أكبر " .	٠.٠٩	٠٠.٣٢	٠٠.٦٨	٠٠.٨٣	٠٠.٣٩	٠٠.٧٦	٠٠.٥٥
.. الأرضيات ..							
.. عاكسة الصوت ..							
١- الأسمنت	٠.٠١	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	–
٢- مشمع أرضى - فلين بلاط أسمنتى أو أسفلتى	٠٠.٠٢	٠٠.٠٣	٠٠.٠٣	٠٠.٠٣	٠٠.٠٣	٠٠.٠٢	٠٠.٠٥
٣- الخشب	٠٠.١٥	٠٠.١١	٠٠.١٠	٠٠.٠٧	٠٠.٠٦	٠٠.٠٧	٠٠.١٠
٤- خشب باركيه على الأسمنت	٠٠.٠٤	٠٠.٠٤	٠٠.٠٧	٠٠.٠٦	٠٠.٠٦	٠٠.٠٧	٠٠.٠٥
.. ماصة الصوت ..							
١- سجادة ثقيلة على الأسمنت	٠٠.٠٢	٠٠.٠٦	٠٠.١٤	٠٠.٣٧	٠٠.٦٠	٠٠.٦٥	٠٠.٣٠
٢- سجادة ثقيلة على مطاط رغوى							
الأسقف ..							
.. عاكسة الصوت ..							
١- الأسمنت	٠٠.٠١	٠٠.٠١	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	٠٠.٠٢	–
٢- الجبس بسمك ٢/١	٠٠.٢٩	٠٠.١٠	٠٠.٠٥	٠٠.٠٤	٠٠.٠٧	٠٠.٠٩	٠٠.٠٥
٣- لياسة	٠٠.١٤	٠٠.١٠	٠٠.٠٦	٠٠.٠٥	٠٠.٠٤	٠٠.٠٣	٠٠.٠٥
٤- الخشب المشغول بسمك ٨/٣	٠٠.٢٨	٠٠.٢٢	٠٠.١٧	٠٠.٠٩	٠٠.١٠	٠٠.١١	٠٠.١٥

مكونات المبانـــــى	الفقـــد في [illegible]						معامل تخفيض
	١٢٥	٥٠	٥٠٠	١٠٠	٢٠٠	٤٠٠	
• خارجـــى •							
١– واجهة من الطوب بسمك ٤٥ بوصة .	٣٢	٣٤	٤٠	٤٧	٥٥	٦١	٤٥
٢– ٤X٢ خشب قوائم خرسانة عادية بسمك ١٦ بوصة بياض مصيص مع لياسة المعدن من الخارج ٢/١ بوصة من كألواح من الداخل .	٣١	٣٣	٤١	٤٦	٤٧	٥١	٤٢
٣– خرسانة صلبة بسمك ٦ بوصة مع لياسة على الجانبين .	٣٩	٤٢	٥٠	٥٨	٦٤	٦٧	٥١
٤– الحوائط من الخشب المشغول ٨/٣ بوصة .	١٤	١٨	٢٢	٢٠	٢١	٢٦	٢٢
٥– لوح من الجبس سمك ٢/١ بوصة .	١٥	٢٠	٢٥	٣١	٣٣	٢٧	٢٨
٦– لوح جبس بسمك ٢/١ بوصة طبقتين .	١٩	٢٦	٣٠	٣٢	٢٩	٣٧	٣١

مكونات المبانـــــى	الفقـــد في [illegible]						معامل تخفيض
	١٢٥	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	
• داخلي •							
١– ٤X٢ قوائم خشبية محاطة من الجانبين بألواح من الجبس بسمك ٢/١ بوصة	١٧	٣١	٣٢	٤٠	٣٨	٣٦	٣٣
٢– التكوين السابق مع وجود ٢َ من الألياف الزجاجية فى الجزء المفرغ .	١٥	٣٠	٣٤	٤٤	٤٦	٤١	٣٧
٣– لوح خرسانة مسلحة بسمك ٤َ .	٤٨	٤٢	٤٥	٥٦	٥٧	٦٦	٤٤
٤– لوح من الخرسانة المسلحة بسمك ٦َ .	٣٩	٤٥	٥٠	٥٢	٦٠	٦٨	٥٤
٥– لوح من الخرسانة المسلحة بسمك ٤/٣َ قشرة من الخشب بسمك ٢َ على الياف زجاجية بسمك ١َ .	٣٨	٤٤	٥٢	٥٥	٦٠	٦٥	٥٥
٦– كتلة من الأسمنت الغليظ بسمك ٦َ	٣٧	٣٦	٤٢	٤٩	٥٥	٥٨	٤٥
٧– مجرى حديد بسمك ٨/٥ على الجانبين .	٢٢	٢٧	٤٣	٤٧	٣٧	٤٦	٣٩
٨– التوصيف السابق مع وجود الياف زجاجية فى الجزء المفرغ .	٢٦	٤١	٥٢	٥٤	٤٥	٥١	٤٥
٩– قوائم كمجرى حديد بسمك ٦/٣٥َ والقوائم بسمك ١٦َ مع وجود الواح من الجبس بسمك ٢/١َ على كل جانب .	٢٦	٣٦	٤٣	٥١	٤٨	٤٣	٤٣
١٠– حديد معرج مقاس ٢٤ مع ٨/١٣َ مادة عازلة بالوش من ناحية السقف.	١٧	٢٢	٢٦	٣٠	٣٥	٤١	٣٠
١١– (الأبواب) باب وشراعة مفتوح بنسبة ٢٥ – ٣٠ .	١٠	١٢	١٢	١٢	١٢	١١	١٢
١٢ باب خشبى مجوف فراغ هوائى بسمك ٤/٩َ .	١٤	١٩	٢٣	١٨	١٧	٢١	١٩

مكونات المبانـــــــــى	القـــــــد في الصـــــل ١٢٥	٥٠	٥٠٠	١٠٠	٢٠٠	٤٠٠	معامل التخفيض
١٣- التكوين السابق مع وجود باكته كاوتش أسفل الباب	١٩	٢٢	٢٥	١٩	٢٠	٢٩	٢١
١٤- باب معدني مجوف بسمك ٤/١ ١ مقاس ١٦ أ في الياف زجاجية وباكتات وكاوتش أسفل الباب	٢٣	٢٨	٣٦	٤١	٣٩	٤٤	٣٨
١٥- (الزجاج) قوائم من الزجاج العادى بسمك ٨/١	١٨	٣١	٣٥	٤٢	٤٤	٤٤	٣٩
١٦- زجاج معزول بسمك ٨/١ لكل طبقة وبسمك الفراغ الهوائى ٢	٢١	٢٦	٢٤	٣٣	٤٤	٣٤	٢٨
١٧- زجاج مزدوج بسمك ٤/١ + ٨/١ مع وجود ٢ سمك الفراغ الهوائى	١٨	٣١	٣٥	٤٢	٤٤	٤٤	٣٩
١٨- التكوين السابق مع وجود فراغ هوائى بسمك ٤	٢١	٣٢	٤٢	٤٨	٤٨	٤٤	٤٣
١٩- زجاج مزدوج مجمع على شكل طبقات بسمك ٤/١ كذلك يوجد قوائم زجاجية بفراغ هوائى سمك ٢	٢٥	٢٤	٤٤	٤٧	٤٨	٥٥	٤٥
٢٠- زجاج مزدوج مجمع على شكل طبقات بسمك ٤/١ مع وجود قوائم زجاجية بفراغ هوائى سمك ٤	٢٦	٣٧	٤٨	٥١	٥٠	٥٨	٤٨

مكونات المبانـــــــــى	القـــــــد في الصـــــل ١٢٥	٥٠	٥٠٠	١٠٠	٢٠٠	٤٠٠	معامل تخفيض
إمتصاص الصوت							
١- لوح خشب بسمك ٤/١ فى الأنظمة المشكوك بها .	٠٠.٧٦	٠٠.٩٣	٠٠.٨٣	٠٠.٩٩	٠٠.٩٩	٠٠.٩٤	٠٠.٩٥
٢- لوح خشب مثقب .	٠٠.٥٩	٠٠.٥١	٠٠.٥٣	٠٠.٧٣	٠٠.٨٨	٠٠.٧٤	٠٠.٦٥
٣- مادة مسامية رفيعة ماصة للصوت بسمك (٤/٣)	٠٠.١	٠٠.٦٠	٠٠.٨٠	٠٠.٨٢	٠٠.٧٨	٠٠.٦٠	٠٠.٧٥
٤- مادة مسامية سميكة ماصة للصوت بسمك ١٢ مادة مسامية رفيعة بخلفه هوائية مفرغة .	٠٠.٢٨	٠٠.٢٠	٠٠.٧٨	٠٠.٨٠	٠٠.٧٨	٠٠.٧٠	٠٠.٧٥
٥- الواح زجاجية متوازية بسمك ١ بعمق ١٨ وفراغ ١٨ معلق ب ١٢ تحت أسقف .	٠٠.٠٧	٠٠.٢٠	٠٠.٤٠	٠٠.٥٢	٠٠.٦٠	٠٠.٦٧	٠٠.٤٥
الفتحات							
١- مسرح			٠٠.٢٥	٠٠.٧٥			
المقاعد							
١- كراسى من المعادن أو الخشب .	٠٠.١٥	٠٠.١٩	٠٠.٢٢	٠٠.٣٩	٠٠.٣٨	٠٠.٣٠	-
٢- مقاعد ذات الواح جانبية للكتابة	٠٠.٣٠	٠٠.٤١	٠٠.٤٩	٠٠.٨٤	٠٠.٨٧	٠٠.٨٤	-
تنويعات							
١- الحصى السائب أو المبلل	٠٠.٢٥	٠٠.٦٠	٠٠.٦٥	٠٠.٧٠	٠٠.٧٥	٠٠.٨٠	٠٠.٧٠
٢- التربة الخشنة	٠٠.١٥	٠٠.٢٥	٠٠.٤٠	٠٠.٥٥	٠٠.٦٠	٠٠.٦٠	٠٠.٤٥

المراجـع

- M. darid Egan, Architectural Acoustics, Mcgraw - Hill Book Company
- Peter Lord and durran templeton., The architecture of sound anne's gate, London, Swih 9By, 1986

محتويات الدراسة

مقدمة:

أن التعليم هو أساس التنمية ، وتنمية الثروة البشرية هى أساس أى أصلاح أقتصادي،ومن ثم يصبح التعليم هو التصنيع والزراعة المتطورة والتجارة والسياحة والسلام الاجتماعى ومستقبل الامه كلها •

ثم أن الارتباط وثيق بين التعليم والامن القومى ، ومن ثم فأن الارتفاع بمستوى التعليم ضرورى لحماية أمن مصر القومى وسلامها الاجتماعى وتطورها الحضارى •

وتمثل المدرسة الثانوية العامة مركزا هاما فى النظام التعليمي، ويتم فيها اعداد التلاميذ للجامعات والمعاهد العليا او ممارسة الحياة العملية ، ثم انها على المستوى الجماهيرى تمثل مركزالصدارة بين أنواع التعليم الثانوى الموجودة بأعتبارها موصلا الى أحسن الفرص التربوية المتاحة ، ويزداد الضغط عليهامن أجل الالتحاق بها ، ومهما بلغ التوسع فيها فأنه لم يستطيع أن يهىء مكانا لكل متقدم لها ، ومن هنا أعتمدت على الانتقاء ، ومن لم يظفروا بمكان فيها، يتجهون الى الانواع الاخرى من التعليم الثانوى الفنى وبالرغم من الجهود التى بذلت ومازالت تبذل من أجل رفع شأن التعليم الفنى وتغيير نظرة المجتمع اليه، الا ان الحواجز لاتزال قائمة بين النوعين العام والفنى نتيجة فصل مدارسة بعضها عن بعض • كما نجد أن التعليم الثانوى الفنى ينمو على هامش التعليم العام، بل أن هذا النمو هزيل بالمقارنه مع النمو الحادث فى التعليم العام ،حيث يأتى فى المرتبة الثانية ولا يلتحق به الا الذين عجزوا عن متابعة التعليم العام •

والمتتبع لنظامنا التعليمى يلحظ أن هناك العديد من القضايا التى يتحتم على أجهزة الدولة مجابهتها ، فما زالت الهوه سحيقه بين ما هو عملى وما هو نظرى ، ويمكن أن يتضح ذلك بالرجوع الى الخطط الدراسية للمراحل التعليمية المختلفه، كما ان التعليم يواجه تحديات منها على سبيل المثال عجز النظام التعليمى عن أستيعاب كل من يطلب التعليم، كما أن مخرجات التعليم تتمثل فى الاعداد المتزايدة من الخريجيين المتعطلين عن العمل ، او المنفصلين عن حاجات المجتمع الحقيقية ، وعجز النظام التعليمى المدرسى عن أن يلاحق التراكم المعرفى مهما طالت سنوات التعليم ومهما كثرت ساعات العمل ، كما يوجد تحدى آخر وهو الفجوة المتزايدة بين ما تعلمه المدارس وحاجات العالم المتغيرة ثقافيا وحضاريا وتكنولوجيا•

التطور التاريخى للثانوى العام فى مصر

شهدت البلاد أول مدرسة ثانوية(تجهيزية)فىتاريخ مصرعام١٨٢٥ بقصرالعينى وكان الغرض واضحامن أنشاء المرحلة التجهيزية هواعداداالتلاميذ للالتحاق بالمدارس العالية وكذلك اعداد الموظفين اللازمين لدواوين الحكومه ، وتحددت مدة الدراسة بأربع سنوات ، والدراسة عامة ، لم يكن بها أى نوع من أنواع التشعيب ، فجميع الطلاب يتلقون مواد دراسية موحدة ، تجمع بين الفنون الحربية والعلوم الادبية ، مع توفير راتب شهرى ومأكل وملبس للطلاب ، وكان سن القبول بالمدرسة التجهيزية لا يقل عن عشر سنوات ، على ان يختار الطلاب من المتفوقين عن طريق امتحان تعقد لجنة•

وأستعانت المدارس التجهيزية برجال الازهر فى تدريس اللغه العربية ،فقد نقلوا معهم طريقتهم فى التدريس حتى صارت الوسيلة لاستيعاب المعارف والمعلومات فى جميع المواد ، هى حفظ النصوص المسلم بها فى الكتب والتى كانت بدورها موضع اجلال واحترام التلاميذ ، الذين صارلديهم ميل تقليدى للحفظ عن ظهرقلب موضامن أن يفكروا او يتأملوا ويبحثوا عن الاسباب والمسببات ، والذين يتمون الدراسة التجهيزية كان يتم توزيعهم على المدارس الخصوصية (العالية) بما يضمن توفير نوعيات معينه من هذه التخصصات دون مبالاة بما قد ينجم عن ذلك من اجحاف بميولهم واتجاهاتهم،المهم أن تتوفر الاعداد اللازمه من الموظفين القادرين على خدمة الجيش ، اوتسيير دفة الخدمات والادارة•

وفى عهد عباس وسعيد اعترض المدارس التجهيزية كثير من المشكلات التى أدت الى تقلصها بسبب انكماش القوة العسكرية والبحرية ، وأنكمش النظام الصناعى ، ووضعف الاقتصاد وعكس ذلك اثره على التعليم•

أما فى عهد اسماعيل ١٨٦٣-١٨٨٢ فقد شهد التعليم التجهيزى تطورا وازدهارا واضحا فى ازدياد عدد المدارس وبالتالى عدد طلابه ، كما شهد تطورا فى ادارته وفى اعداد معلمية •• وقد بلغ من اهتمام السلطات بالتعليم التجهيزى ان نظموا ميزانية له ، وكان الهدف من هذه المرحلة هو الاعداد للتعليم العالى وتم انشاء مدرسة المعلمين المركزية عام ١٨٨٠ وكذلك مجلس المعارف الاعلى•

ومرت مصر بظروف سياسية وأقتصادية خلال الثلث الاخير من القرن التاسع عشر والتىأدت الى احتلال الانجليز لمصر فى عام ١٨٨٢ ، وبدأت مرحلة جديدة أثرت على التعليم الثانوى•

فى هذه الفترة كانت هناك اجراءات للحد من نشر التعليم الثانوى وجعله بعيدا عن تناول الغالبية من ابناء الشعب ، وقد كان ذلك بسبب فرض الرسوم المدرسية ، وعلى الرغم من تضييق فرصة الالتحاق بالتعليم الثانوى نجد أنه قد نما وأتسع وبلغ اضعاف ما كان عليه فى بداية هذه الفترة ، ونجد التطور قد امتد الى نظم الامتحانات وتقرير الشهادات الدراسية ، وكان الهدف من المدرسة الثانوية كما جاء فى تقرير المعارف سنة ١٨٨٦ سد حاجة الادارة من الموظفين ذوى الكفاءة المتوسطة ، وكذلك اعدادهم لتادية الامتحانات اللازمة للحصول على شهادة الكفاءة التى لابد منها لكل راغب فى تلقى العلوم بالمدارس العالية٠

لقد كان نمو الجهاز الادارى فى هذه الفترة امرا له انعكاسات على التوسع فى التعليم الثانوى واقبال من يستطيعون تحمل مصروفاته، ففى عام ١٨٨٢ كانت فى مصر مدرسة ثانوية واحدة وكانت تضم ٢٧٥ طالبا بينما نجد انه فى عام ١٩٢٢ اى فى نهاية هذه الفترة صار عدد المدارس الثانوية(تسعا) تضم ٣٦٧٩ طالبا وطالبة ٠

واستحدثت الدولة شهادة اتمام الدراسة الثانوية ، وصدرت لائحة تنفيذها فى ٢٩ مارس عام ١٨٨٧ وكانت هذه الشهادة تجهزلحاملها الالتحاق بالمعاهد العليا ، او الحصول على الوظائف الصغيرة فى مجال الاعمال الكتابية والادارية ، ويبدو ان ما نتج عن استحداث الشهادة الثانوية من أثر فى تحصيل الطلاب ، ودفعهم الى العمل ،قدشجع السلطات على استحداث شهادة اخرى هى الشهادة الابتدائية فى نهاية المرحلة الابتدائية عام ١٨٩٠ وبظهورهذه الشهادة تحددت المؤهلات لجميع الوظائف كما تحدد مؤهل من يريد الالتحاق بالمدارس الثانوية لمتابعة دراسته ٠٠ هكذا صار شرط الالتحاق بالمدرسة الثانوية منذ عام ١٨٩١ ان يكون التلميذ حاصلا على شهادة اتمام الدراسة الابتدائية٠

ويبدو ان اشتراط الحصول على الشهادة الابتدائية كشرط للالتحاق بالتعليم الثانوى ، ثم ما اتاحته هذه الشهادة لحاملها من الحصول على وظيفة حكومية براتب كان يعتبر جيدا فى زمنه ، أدت هذه الظروف الى الحد من نمو حجم التعليم الثانوى وخصوصا فى السنوات التى أعقبت استحداث الشهادة الابتدائية٠

وقد فرضت الظروف المتعلقه برغبة الحكومه فى توظيف خريجى الثانوى انخفاض مدة الدراسة من خمس سنوات الى ثلاث سنوات سنه ١٨٩٧ ٠٠ وفى مذكرة صدرت عن وزارة المعارف قالت فيها انه نتج عن تخفيض سنوات الدراسة بعض انخفاض فى درجة التعليم فى المدارس الثانوية ، كذلك فأن انخفاض مستواها ادى بالتالى الى انخفاض مستوى التعليم فى المدارس العاليه٠

لقد أستمر الامر على ذلك حتى عام ١٩٠٥ ، حين أعيد تنظيم التعليم الثانوى ، وأصبحت مدته أربع سنوات للحصول على شهادة الدراسة الثانوية اللازمه للالتحاق بالمدارس العالية وتنقسم مدة الدراسة الى قسمين الاول ومدته سنتان تنتهان بامتحان يمنح الناجحون فيه شهادة تسمى شهادة الاهلية(الكفاءة)للوظائف الصغرى بالمصالح الحكومية ، ولصاحبهاالحق فى الاستخدام بالوظائف الحكومية أو الاستمرار فى دراسته الثانويه، ثم أستقرت هذه المرحله عام ١٩٢٨ على ان تكون مدتها خمس سنوات ، وتنقسم الى قسمين الاول عام لجميع التلاميذ ومدته ثلاث سنوات ، والثانى يتفرع الى فرعين أدبى وعلمى مدته سنتان (البكالوريا)٠

وتجدر الاشارة الى انه منذ نشأة التعليم الحديث لم يعرف الشعب المصرىغرضا آخر للتعليم سوى خدمة الدولة والالتحاق بالوظائف الاميرية ،واذكانت الوظيفة والحصول على راتب منتظم أهم أمر يجلب اهتمام الشعب وكانت الوظيفة الحكومية مصدرا للحصول على المركز الاجتماعى والحصول على دخل كافى ، ولكن الاجراءات التى طبقت منذ الاحتلال جعلت هذه الميزات التى يحصل عليها المتعلم قاصرة على عدد محدود من أفراد الشعب وهم القادرون على دفع المصروفات المدرسية٠

<u>يتضح من العرض السابق أن التعليم الثانوى العام قد تأثر بعدة عوامل بحيث ظهر بالصورة التى أوضحناها ، وبعد صدور دستور عام ١٩٢٣ نجد التعليم الثانوى العام يبدأ مرحلة أخرى من مراحل تطوره حتى عام ١٩٥٢٠</u>

كانت العوامل السياسية والاقتصادية لها تأثيرها على التعليم الثانوى فتلاحظ نقصا فى عدد المدارس وعدد الطلاب وكان عدد المدارس الثانوية عام ١٩٣٠ (٢٤) مدرسة بها (١٥٨١٦طالبا) ، وفى عام ١٩٣٤ /١٩٣٥ أصبحت عدد المدارس (٢٣) وعدد الطلاب (١٤٧٧٧)٠

أما عن الاراء والافكار التربوية التى ظهرت فى تلك الفترة ، فقد قام احمد نجيب الهلالىعام١٩٣٥بدراسة متعلقة بتطويرالتعليم الثانوى،بذلت فيهامحاولات الاصلاح ،لبعض العيوب مثل التركيزعلىالجوانب المعرفية دون الاهتمام بالجوانب التربوية،وكذلك ازدحام الفصول والخطط الدراسية والنظام المدرسى وأظهر مساوىء امتحانات الدور الثانى ، والتوجيه الفنى ونقل المدرسين ولقد نادى بالاهتمام بتدريب التلاميذ على التفكير السليم واقتراح اعادة تنظيم قسمى الدراسة الثانوية وتخفيف المناهج الى الحد الذى يساعد على الاتجاه بالتدريس الى التدريب والتفكير والى فهم المواد ، وضرورة افساح المجال للتلاميذ للاشتراك فى النشاط المدرسى ، كما أقترح أن تترك الحرية للمعلمين بما يمكنهم من أداء مهمتهم ، وطالب بتنظيم جمعيات للمعلمين ، ويكون لهذه الجمعيات رأيها فى الامور المتعلقة بشئون المدرسة ٠٠ كما أوصى بتنظيم دراسات تدريبية لهم لزيادة معلوماتهم وأن تكون هناك فرصة منح أجازات دراسية بمرتب كامل ، كما اهتم فى هذه الدراسة بدور المكتبات المدرسية التى توفر جو الاطلاع العلمى لكل من التلميذ والمعلم وكذلك توثيق العلاقات الانسانية بين المعلمين واولياء الامور والطلاب٠

ولقد صدرمرسوم بالقانون رقم (١١٠) لسنة ١٩٣٥ نص على أن هدف التعليم الثانوى هو الاعداد للدراسة العالية ٠

ووقف احمد نجيب الهلالى على نقطة تعتبر محل تخوف دائم، وهو عجز التعليم الثانوى عن أن يخدم غرض الاعداد للعمل والاعداد للتعليم العالى فى الوقت ذاته كان الهلالى متأثرا بالمؤتمر الذى عقد فى روما فى ١٩٣٤ عن التعليم الثانوى ، والذى انتهى الى أن التعليم الذى يكون كل شأنه التزود بالمعلومات فقط تعليم لايمكن قبوله لانه لايفى بالمعنى السامى للثقافة ٠٠ وأن التعليم الثانوى الذى يكون كل غرضه الاعدادالعلمى أو الفنى وحده لايفى بالغرض الاساسى للمدرسة ، وهو تهيئة الشباب للحياة ، لذلك حين عين الهلالى وزيرا للمعارف لاول مرة فى ١٩٣٤ اعد دراسة عن التعليم الثانوى عرض فيها ماتناوله المؤتمر وتطرق الى نظام التشعيب فى التعليم الثانوى ، وأكد أن السنوات الثلاث لتثقيف الطالب ثقافة عامة غير كافية من ناحية المدة لانها مزدحمة بالمقررات بأكثر مما يستطيع الطالب أستيعابه٠

وأيده فى الرأى طه حسين الذى كان مستشارا فنيا لوزارة المعارف حيث رأى أن الطلاب يصلون الىالجامعة دون أن ينالوا حظا معقولامن الثقافة تؤهلهم لتلقى الدروس(العاليه) والاخذبأسباب البحث المنتج الخصب ٠٠ وظهر الاتجاه الى زيادة مرحلة التثقيف العام الى أربع سنوات فى عام ١٩٣٥ ، ثم تخصيص سنه لمرحلة التوجيهيه حتى يمكن توزيع جميع مواد الثقافة على السنوات الاربع دون أرهاق الطالب ٠٠ على أن يكون أمتحان الثقافة العامة فى نهاية السنة الرابعة ، أما سنه التوجيهية وهىالاعداد للمدارس العالية والكليات فيكون امتحانها فى تلو المدارس والكليات ذاتها ٠٠ وعلى هذا ظهرت (الثقافة) ومرحلة (التوجيهية)وهما الشهادتان الشهيرتان فى تاريخنا التعليمى ٠

وكانت مرحلة التوجيهية تخضع لاشراف الجامعة ، وقد قسمت الى شعبة الاداب وشعبة العلوم وشعبة الرياضيات كانت التجربة شبيهة بما يحدث اليوم ، اذا رأت وزارة المعارف أن تسترشد برأى المدارس العليا والكليات بشأنم المواد التى يجب على الطالب أن يتعلمها ليتم تأهيله بما يتناسب معها لكن لم تكد الجامعة تتولى الاشراف على مرحلة التوجيهية وتعدّ مناهجها وتنظم امتحاناتها حتى شعرت بثقل العملية رغم أن عدد الطلاب وعبء هيئات التدريس لايقارن بما عليه الحال اليوم فكانت تستعين بعدد من المدرسين العاملين فى الوزراة فى وضع المقررات والتدريس وعقد الامتحانات لهذا رأت الوزارة والجامعة معا ضرورة اعادة النظر فى التعليم الثانوى مرة أخرى ، وشكلت اللجان ، وأجريت المناقشات ، وانتهى الامر الى ضرورة فصل مرحلة التوجيهية عن الجامعة وصدر قرار بذلك فى ١٩٤٥ ٠

كان الرأى هذه المرة أن سنة التوجيهيه غير كافية للاعداد للجامعة ، بعد أن كان الرأى أن مدة التثقيف هى التى لاتكفى ٠٠ فرؤى اطالة مدة التوجيه للجامعة الى سنتين بل رؤى أيضا أن التخصص الضيق أمر غير مرغوب فتم العدول عن نظام شعبة الرياضيات لتلافى الشكوى من الفصل بينهما وبين شعبة العلوم حيث الاتصال بينهما وثيق لاعتماد العلوم الحديثة على الرياضيات بالاضافة الى أن الكليات الجامعية قد أتاحت فرص القبول أمام المتخرجين من الشعبتين دون التقيد بتخصص معين أى أنه من ناحية المحصلة النهائية لم يكن التخصص يعنى شيئا ٠

كما جاء فى مذكرة معهد التربية للمعلمين عام ١٩٣٧،٣٦ بشأن تطوير التعليم ، فقد أفترح المعهد ألغاء الامتحانات العامة ويحل محلها امتحانات مدرسية للقبول بالمدرسة الثانوية فى نهاية مرحلة التعليم الابتدائى ، وكذلك امتحانات ، للقبول بأقسام الجامعة المختلفة والمدارس العليا الاخرى ٠٠ أما الذين لا يمكنهم مواصلة الدراسة الجامعية فيكفى حصولهم من مدارسهم على شهادات اتمام دراسة المرحلة الثانوية على ان يعقد امتحان مسابقة للوظائف،ولابد من أن يكون للمدرسة التى ينتهى فيها التلميذ رأى فى توجيهة لما يصلح له من تعليم ٠

كما جاء فى تقرير مراقبة التعليم الثانوى عام ١٩٣٨،٣٧ وفيه تقترح المراقبة عدم فتح أبواب المدرسة الثانوية لكل راغب ، بل ينبغى وضع القيود ضمانا لحسن اختيار الطلاب بحيث لا يقبل بها الامن كان لديه استعداد كافى والقدرة العقلية ، والقدرة المالية على دفع المصروفات ، وكما يبدو من عرض الاراء السابقه انها كانت تعبر عن وجهة نظر الوزير وبذلك كانت هذه الاراء مجاره لاتجاهاته٠

وعكس هذه الاراء ظهرت فيما نادى به طه حسين عام ١٩٣٨ وكان يرى جعل التعليم الثانوى العام مباحا كالماء والهواء،واستند فى هذه المقولة الى ان الناس يتساون جميعا ٠٠ كما طالب بضرورة الاهتمام بأعداد المعلم الكفء القادر وكذلك اشتراك الجامعة فى تنظيم التعليم الثانوى والاشراف عليه٠

كما أتيحت الفرصه للهلالى فى عام ١٩٤٢ لدراسة مشكلات التعليم الثانوى فى اطار مبدأ تكافوء الفرص وكان هذا المبدأ فى نظره يعنى ان لكل ناشىء الحق فى التعليم على يد مدرسين اكفاء وان يكون التعليم الذى يتلقاه الناشىء مناسبا لمواهبه واستعداداته بغض النظر عن طبقته الاجتماعية ، وقد قرر الهلالى انه ينبغى التوسع فى التعليم طولا وعرضا وعمقا ويعنى التوسع طولا زيادة مدة الدراسة بحيث تمتد من المهد الى اللحد، والتوسع عرضا تهيئة الفرص المتساوية لجميع طبقات الامة ، اماالتوسع عمقا فيعنى أتقان التعليم من حيث نوعه والملاءمه بينه وبين طاقة المتعلم وحاجته ٠٠ ولقد طالب بمجانية التعليم مستندا من طلبه ضآلة المبلغ الذى تحصله الدولة من تلاميذ المرحلة التعليمية ويمكن للدولة ان تتنازل عن هذا المبلغ المحدود مقابل تحقيق مجانية التعليم وتطبيق مبدأ تكافوء الفرص بين الجميع٠

كانت اراء الهلالى تعبر عن مطلب اجتماعى وكانت انعكاسا لما تولد فى فترة الحرب العالمية الثانية من أفكار و مبادىء نتجت عن الاتجاهات الديمقراطية وعن الدعوه الى العدالة الاجتماعية وعن تأكيد واجب الدولة تجاه المواطنيين ، ونتيجة لهذه الاتجاهات صدر القانون رقم ٩٠ لعام ١٩٥٠ يقضى بمجانية التعليم الثانوى ثم صدر القانون رقم ١٤٢ لسنة ١٩٥١ بشأن تنظيم التعليم الثانوى ، وقد حدد هذا القانون سن الطالب ومدة الدراسة خمس سنوات ، وفى هذا القانون قسمت الدراسة الى ثلاثة اقسام :

القسم الاول ومدته سنتان يعقد فى نهايتها امتحان عام يمنح الناجحون فيه شهادة الدراسة المتوسطة .

القسم الثانى ومدته سنتان وينتهى بأمتحان عام يمنح الناجحون فيه شهادة الثقافة العامة.

القسم الثالث ومدته سنه واحدة دراسية تنتهى بأمتحان عام يحصل الناجحون فيه على شهادة الدراسة الثانوية على أن تتشعب الدراسة بهذه السنه الى شعبتين علمى وادبى.

وفى عام ١٩٥٣ صدر القانون ٢١١ قسم هذا القانون التعليم الثانوى العام الى مرحلتين مرحلة اعدادية مدتها اربع سنوات والمرحلة الثانوية ومدتها ثلاث سنوات والاخيرة تهدف للوصول بالتلميذ الى درجة من الكفاية العلمية لمواصلة تعليمة العالى ، والدراسة بالسنة الاولى عامة وبعدها تنقسم الدراسة الى شعبة للاداب وشعبة للعلوم وبصدور القانون رقم ٥٥ لعام ١٩٥٧ انفصلت المرحلة الاعدادية عن المرحلة الثانوية لان الواقع أظهر ان لكل منهما خصائص وأهدافا وتنظيمات ادارية مختلفة .. كما حدد قانون التعليم رقم (١٣٩) لسنة ١٩٨١(اذنص فى مادته ٢٢ على ان مرحلة التعليم الثانوى تهدف الى اعداد الطلاب للحياة جنبا الى جنب مع اعدادهم للتعليم العالى والجامعى او المشاركه فى الحياة العملية .. وقد وافق مجلس الشعب بجلسته المعقودة فى ٢٠ من يونيه لسنة ١٩٨٨ على مشروع قانون بتعديل لبعض احكام قانون التعليم الصادر بالقانون رقم ١٣٩ لسنة ١٩٨١ م.. ونصت المادة ٢٦ الخاصه بالتعليم الثانوى العام على ان تكون الدراسة فى الصفين الاول والثانى عامة لجميع الطلاب وتخصصية اختيارية فى الصف الثالث وذلك طبقا للاقسام والشعب التى يصدربها قرار من وزير التعليم بعد اخذ رأى المجلس الاعلى للجامعات ، ويضع وزير التعليم الاحكام الانتقالية اللازمه لتنفيذ ذلك.

وتنص المادة ٢٧ من نفس القانون على ان تنظم بقرارات من وزير التعليم بعد موافقة المجلس الاعلى للتعليم مواد الدراسة وخططها والمناهج والامتحانات فى التعليم الثانوى العام على ان تتضمن مواد الدراسة مواد اساسية لجميع الطلبه ، ومواد اخرى للاختبار من بينها وفق استعداد الطالب وقدراته.

مشكلات التعليم الثانوى:

وقد تعرض التعليم الثانوى خلال مسيرته هذه للعديد من المشكلات والسلبيات التى أثرت على اهدافه وبنيته ومناهجه وتنظيمه ، ولعل تشخيص هذه المشكلات هو الخطوة الاولى نحو عملية تطويره وتجديده ، ولعل اهم هذه المشكلات والسلبيات ما يلى:

- غلبة الطابع النظرى على مناهجه ، ونمطية اساليبة ، فبرامجه موحدة لجميع الطلاب بهدف صبهم فى قوالب جامدة بصرف النظر عن اختلاف قدراتهم وميولهم او تباين البيئات التى يعيشون فيها.

- التركيز على هدف واحد فقط من أهدافه وهو الهدف الخاص بأعداد طلابه لمواصلة التعليم الجامعى دون الاهداف الاخرى كهدف اعداد طلابة للاندماج فى الحياة العملية او الاعداد لبدايات المهنه.

- غياب المنهج الفكرى فقد أقتصرت عمليات التعليم فيه على التلقين وحشو الاذهان بالمعلومات دون الاهتمام بترسيخ المنهج الذى يفكر به الطلاب بأسلوب علمى والذى يمكنهم فى ضوئه رصد الظواهر وتجميع للمعلومات عنهاوربطها واسترجاعها واستقبال الجديد منها واستخلاص غيرها.

- لاتساعد طبيعة تنظيم المناهج واساليب الدراسة فيه على تلبية حاجات الطلاب ومجالات اهتماماتهم وفقا للفروق الفردية بينهم ، فالمناهج والمواد الدراسية واحدة وثابته للجميع ولا مجال للاختيار.

- أدى تزايد اعداد الطلاب الحاصلين على الثانوية العامة بما يفوق القدرة الاستيعابية للجامعات ومعاهد التعليم العالى الى خلق نوع من الصراع الرهيب والتسابق المضنى بين الطلاب للحصول على مكان لهم بالجامعات والمعاهد ، ومن هنا أصبح التعليم الثانوى موجها لتأهيل الطلاب للحصول على أكبر مجموع من درجات الامتحان النهائى مما ظهر معه انحرافات وسلبيات عديدة كالملخصات والدروس الخصوصية والغش والتوتر فضلا عن أفشال العملية التربوية وأهدافها التكاملية ، اذ غضت البصر عما حققه الطالب فى مجال تطور شخصيته او تعديل سلوكه او الارتقاء بمعارفه وطريقة تفكيره.

- أخفاق المقررات والمناهج الدراسية فى ايجاد الحلول المناسبة لمواجهة تحديات العصر ومشكلات المجتمع فطابعها الاساسى يقوم غالبا على الاضافة والحذف اكثر من الابتكار والتجديد.

- تخلف التعليم الثانوى عن ملاحقة التطور السريع فى التعليم الجامعى والعالى وارتباطه بحركة التقدم العلمى ، فلم يستطع ان يقدم له مدخلات مناسبة من الطلاب اكتسبت مهارات التعليم الذاتى والقدرة على التفكير الناقد ، وانتهاج الاسلوب العلمى فى التفكير وحل المشكلات وهى الاساسيات اللازمه لمتابعة التعليم الجامعى بنجاح.

- اتجه التعليم الثانوى فى محاولة اللحاق بمتطلبات الجامعة والاعداد لها الى زيادة الكم المعرفى من مناهجة من خلال اضافة مواد وموضوعات جديدة فتكدست المناهج وتضخمت وركزت على التفاصيل دون المفاهيم والهياكل الاساسية للمواد الدراسية ، مما ادى الى ازدحامها بالكثير مما لايستخدم فى الحياة•

- حرم انفصال التعليم الثانوى عن سوق العمل ومطالبه الملتحقين به من التعرف على بنيه المهن فى مجتمعهم واولوياتها ، ولم يتح لهم التزود بأبسط المهارات الاساسية التى يمكن ان تساعدهم اذا لم ينجحوا فى الالتحاق بالجامعة واضطروا لمواجهة الحياة العملية•

- ازدواجية الدراسة فى المدرسة الثانوية العامة فى مصر ، فنظام التشعيب او التخصص يعد مظهرا من مظاهر الازدواجية داخل المدرسة الثانوية العامة حيث يترتب عليه تقسيم الدراسة الى قسمين :
احدهما للثقافة العامة والاخر للدراسة المتخصصه ، كما انه يفصل بين الدراسات الاجتماعية والانسانيات وبين الدراسات الطبيعية والرياضيات •• وهذه الازدواجية التىيعانى منها التعليم المصرى تستند على بقايا مفاهيم وافتراضات فلسفية قديمة مستمده فى معظمها من فكر فلاسفة اليونان القدامى ونظرتهم الثنائية او الثلاثية للطبيعة الانسانية ، وبذلك تتنافى مع الفهم السليم للطبيعة الانسانية ومع مقتضيات التطور التى تفرضها حقائق العصر•

- اوجه القصور فى مبانى المدرسة الثانوية والذى ادى الى ازدحام الفصول وتعدد فترات الدراسة فى المبنى الواحد ، بالاضافة لقلة التجهيزات وعدم كفايتها وخاصة بالنسبة للدراسة العملية والانشطة التربوية الضرورية التى تتيح للتلميذ فرص التعلم الفعال الذى يساعد على تنمية الشخصية المتكاملة مما يستلزم وضع خطة علمية مدروسة لتصميم مبنى المدرسة الثانوية ، والذى يعد احد المعوقات الاساسية لنجاح العملية التعليمية وتحقيق اهداف تلك المرحلة•

فيجب العمل على توفير الشروط الضرورية اللازمه لتنشئة الطلاب فكريا ودينيا وأخلاقيا ونفسيا ووجدانيا وجسمانيا بما يودى الى نمو شخصياتهم نموا كاملا ومتناسقا وأعدادهم للاسهام والمشاركة بفاعلية فى كافة أنشطة المجتمع•

اتجاهات الفكر التربوى المعاصر لتطوير التعليم الثانوى:

لقد فرضت المشكلات والسلبيات التى يواجهها نظام التعليم بالمرحلة الثانوية ضرورة التماس حلول جذرية لمواجهتها ، ولذلك كان من الضرورى ان نتعرف بأيجاز عن أهم اتجاهات الفكر التربوى المعاصر لتطوير وتجديد التعليم الثانوى•

كما أشتملت مسيرة اصلاح وتطوير التعليم الثانوية العام على العديد من الدراسات والبحوث و(التقارير التى صدرت عن الموءسسات العلمية سواء القومية منها او العربية اوالدولية ، وخلصت جميعها الى مجموعة من الاتجاهات الرئيسية تمثل رؤية الفكر التربوى المعاصر لادوار واتجاهات التعهليم الثانوى والتى ينبغى ان توخذ بعين الاعتبار عند اية محاولة لاصلاح وتطوير هذا النوع من التعليم واهم هذه الاتجاهات هى مايلى:

- يعتبر التعليم الثانوى بمثابة العمود الفقرى فى العملية التعليمية فهو يمثل مكانة وسطى تصل ما بين التعليم الاساسى من وجهة والتعليم العالى من وجهة اخرى••ومن هذا المنطلق فهو يمثل مرحلة تعليمية يوجه فيها الطلاب الى ان يصبحوا تدريجيا راشدين مستقلين ومتحملين للمسئولية ، وتلك هى الفترة التى يكتسبون خلالها المعارف والمهارات والقدرات التى يحتاجون اليها لاعدادهم للحياة بكافة جوانبها •

- العمل على توفير الشروط الضرورية اللازمه لتنشئة وتربية الطلاب عقليا وجسميا وروحيا وهو ماعرف بمثلث التربية الفرعونى القديم، ومايقابله فى التربية الحديثة من الجوانب المعرفية (العقلية)والمهارية(الجسمانية) والوجدانية (الروحية) بما يؤدى الى نمو شخصياتهم نموا كاملا ، وأعدادهم للاسهام والمشاركة بفاعلية فى كافة أنشطة المجتمع •

- تطويرأساليب التدريس والتى تركز على أنشطة الطلاب ودورهم الايجابى فى الموقف التعليمى ، لضمان استمرارية المتعلم فى التعلم بعد انتهاء مرحلة التعليم الثانوى بهدف تنمية قدرات واتجاهات الطلاب نحو التعلم الذاتى •

- توفير نظام فعال للارشاد الاكاديمى والتوجيه التربوى واتاحته لكل الطلاب ، والعمل على تيسير انتقال الطالب من فرع دراسى او نوع من التعليم الى اخر وفقا لاجراءات ملاءمة ، وضمان بدائل متنوعة لمواصلة التعليم والتعلم فى أى سن•

- ان يعكس محتوى هذا التعليم - الوعى الاساسى للعلم والتكنولوجيا فى تربية الحس الانسانى والعمل على محو الامية التكنولوجية التى يستعملها الفرد فى حياتة اليومية ، وزيادة قدرته على فهم التغير التكنولوجى والتعايش معه وتوجيه كل ذلك لخير الانسان•

- أن تتميز مناهج هذا التعليم بما يكفل الابداع والمرونه والتنويع وان تستكمل مجموعة الموادالاجبارية بعدد من الموادالاختيارية التى تشمل أوجه نشاط متنوعة خارج نطاق المنهج وذلك لمواجهة الفروق الفردية والاتجاهات والميول الخاصه ، ولمقابلة احتياجات المجتمع•

- اهمية توفير برامج تعليمية متنوعة لمقابلة احتياجات فئات من الطلاب الذين انخرطوا فى سوق العمل ، واتاحة فرص الجمع بين الدراسة والعمل بما يحقق طموحاتهم فى مواصلة النمو العلمى والثقافى والربط المتواصل بين التعليم والعمل •

- الحاجة الى ادخال برامج الحاسب الالى كمادة دراسية وتقنية تربوية فى خطط الدراسة بالمرحلة الثانوية والمراحل التى تسبقها واعتماد اساليب تعليم وتعلم جديدة•

- ان يشارك فى التخطيط لهذا التعليم ووضع مناهجه وانشطته ومجالات التدريب والتفاعل مع موءسسات الانتاج والخدمات فى البيئة الى حوار المتخصصين والمعينيين بالتربية والفكر ممثلين لسوق العمل والخدمات ، بما يضمن تحقيق التكامل فى هذا التعليم بين التربية والعلم والثقافة والانتاج والالتحام بعالم العمل الواقعىومتطلباته وادخال خبراته الى المدرسة الثانوية وخروجها اليه•

- الاتجاه نحو الغاء الثنائية لانماط التعليم فى مصر والتى تحدث عنها طه حسن فى كتابة مستقبل الثقافة فى مصر ، فلقد تجاوزت أنماط التعليم الثانوى فى مصر الثنائية وأصبحت تمثل الان ثلاثية ، تعليم مدنى (رسمى وخاص)، تعليم أزهرى ، وتعليم لغات أجنبية (رسمى وخاص)وتلك مشكلة ثقافية خطيرة ومزمنه ، ولابد من مواجهتها بشجاعة فى الخطط المستقبلية•

المراجع

١ - أحمدعزت عبدالكريم : تاريخ التعليم فى مصر فى عهد محمد على -النهضة المصرية -القاهرة ١٩٣٨•

٢ - أحمدفتحى سرور : استراتيجية تطوير التعليم فى مصر ، مطابع الجهاز المركزى للكتب الجامعية والمدرسية - القاهرة يولية ١٩٨٧•

٣ - أحمد نجيب الهلالى : التعليم الثانوى - عيوبه ووسائل اصلاحه - القاهرة- وزارة المعارف العمومية ١٩٣٥•

٤ - أحمدنجيب الهلالى : تقرير عن اصلاح التعليم فى مصر عام١٩٤٣ وزارة المعارف العمومية - القاهرة عام ١٩٥٠م•

٥ - أسماعيل القبانى : مذكرة عن المرحلة التوجيهية فى التعليم الثانوى- دراسة فى تنظيم التعليم - القاهرة - مكتبة النهضة العربية ١٩٥٨•

٦ - المجلس الدائم للخدمات العامة ، أطلس الخدمات ، القاهرة ١٩٥٥م•

٧- المجالس القومية المتخصصه : تصور مبدئى لتطوير السلم التعليمى الدورة (٣) شعبة التعليم والتدريب رئاسة الجمهورية -القاهرة - اكتوبر ٨٥

٨ - المجالس القومية المتخصصه : مشكلات الواقع التعليمى وتحدياته القاهرة - دورية المجالس القومية المتخصصه ، مركز المعلومات والوثائق ، العدد الاول السنة الثالثة - مارس ١٩٧٨•

٩ - المنظمه العربيه للتربية والعلوم : التعليم الثانوى فى البلاد العربية - تونس ١٩٨٢•

١٠- شناء يوسف القاضى : بعض اشكال التجديد فى التعليم الثانوى فى اطار مفهوم التعليم المستمر - رابطة التربية الحديثة - الموتمر العلمى السادس - التعليم الثانوى الحاضر والمستقبل -الجزء الاول -القاهرة يولية ١٩٩١•

١١- حسن عبدالمالك محمود : تطوير التعليم الثانوي العام في مصر نموذج مقترح - رابطة التربية الحديثة - المؤتمر العلمي السادس - التعليم الثانوي الحاضر والمستقبل الجزء الاول - القاهرة يوليه ١٩٩١.

١٢- سعيداسماعيل علي : التعليم الثانوي الواقع والمستقبل ، دار الثقافة للطباعة والنشر -القاهرة ١٩٧١.

١٣- سعيد اسماعيل علي : محنة التعليم في مصر - كتاب الاهالي العدد ٤ لسنة ١٩٨٤ .

١٤- طه حسين : مستقبل الثقافة في مصر ، مطبعة المعارف - القاهرة ١٩٣٨.

١٥- عايدة عباس ابو غريب : تعدد الشعب التخصصية في اطار وحدة المعرفة وتكاملها ، همام بدراوي زيدان مدخل لتطويرالتعليم الثانوي العام • ندوة تطوير المدرسة الثانوية في ضوء تجارب المدارس الشاملة - المركز القومي للبحوث التربوية القاهرة لعام ١٩٨٩.

١٦- عبدالفتاح احمدجلال : الاصلاح التربوي للتعليم قبل الجامعي ، المدخلات والاساليب - القاهرة - الحلقة الدراسية حول التخطيط المتكامل للاصلاح التربوي ، المجلس الاعلى للجامعات /اليونسكو مارس ١٩٨٨.

١٧- عبدالفتاح حجاج : نحو صيغة ملائمة لتطوير التعليم الثانوي - مجلة دراسات التربية،العدد(٢٤) - القاهرة ١٩٩٠.

١٨- فليب كومز : أزمة التعليم في عالمنا المعاصر ، ترجمة احمد خيري كاظم النهضة المصرية . القاهرة ١٩٧٨.

١٩- قانون رقم ١٠لعام١٩٥٠: بشأن المجانية في رياض الاطفال والتعليم الثانوي والتعليم الفني - المادة الاولى.

٢٠- قانون رقم١٤٢ لعام ١٩٥١:

٢١- قانون رقم ٢١١ لعام١٩٥٣:بشأن تنظيم التعليم الثانوي.

٢٢- قانون رقم ٥٥ لعام١٩٥٧:

٢٣- محمد محمد سكران : نظام التشعيب في المدرسة الثانوية العامة في مصر - رابطة التربية الحديثة - المؤتمر العلمي السادس - التعليم الثانوي الحاضر والمستقبل - الجزء الاول القاهرة يولية ١٩٩١.

٢٤- محمود السيد سلطان : دراسات في التربية - القاهرة دار المعارف ١٩٧٥.

٢٥- محمودسامي الساعي : مكانة التعليم الفني بالنسبة للتعليم العام اجتماع مسئولين وخبراء لدراسة مكانة التعليم الفني بالنسبة للتعليم العام في البلاد العربية ١٩٧٨.

٢٦- مركزالوثائق التربوية: مذكرة بمعهد التربية سنة ١٩٣٧،٣٦ بشأن مراقبة الامتحانات في تعديل نظمها بدون تاريخ.

٢٧- وزارة المعارف العمومية : تقرير عن التعليم في ١٩١٧ الى سنة ١٩٢٢م.

٢٨- وزارة المعارف العمومية : مراقبة التعليم الثانوي ، تقرير عن العام الدراسي ١٩٣٨/٣٧.

٢٩- وزارة المعارف العمومية : مرسوم بقانون رقم (١١٠) لسنة ١٩٣٥.

٣٠- يعقوب أرتين : القول التام في التعليم العام ترجمة على بهجت المطبعة الاميرية -القاهرة ١٨٩٤.

٣١- يوسف عبدالمعطي : نظام المقررات الدراسية في التعليم الثانوي ، مدخل من مداخل الاصلاح والتطويرللتعليم الثانوي ، مجلة رسالة الخليج العربي - الرياض ،١٩٨٩.

٣٢- RICHARD AETH:YOUTH AND CHANING SECONDARY SCHOOL. UNESCO.INSTITUTE FOR EDUCATION, 1973.

البـــاب الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

تحليل مناهج المرحلة الثانوية للوصول للفراغات التعليمية المطلوبة

الصف الدارسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عنصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الرياضيات : ٤ حصه اسبوعيا منها ٢ حصه جبروحساب مثلثات . ٢حصة هندسة .	**الكتاب الاول :** الجبر التناسب التناسب المتسلسل التغير ـ الطردي والعكسي .	استخدام طريق الاكتشاف الموجه والتركيز على نشاط وفاعلية التلاميذ اثناء عملية التعليم الابتعاد عن الطريقة الالقائية والاهتمام بالاستنباط والاستدلال مع اعطاء امثله رقمية لايضاح خواص التناسب وربط ذلك بالحياه العملية . الانتقال من التناسب الى التغير الطردي بفرعيةوالتأكيد على الانتقال من التناسب الى علامه التساوي بايجاد ثابت التناسب مع الاهتمام بتنمية مهارات الطلاب باعطاء تطبيقات تؤكد المفاهيم السابقة وبعض التمارين التي تشحن الفكر وتنشط الذهن وتهدف الى ايجاد التفكير السليم الذي يؤدي لتحقيق الهدف من الدرس .	لوحات ورقية مربعات يرسم عليها منحنيات توضح اطراد الدوال .لتأكيد مفهوم التغير الطردي والتغير العكسي على أن يصحب ذلك سبورة مربعات بجوار السبورة الاصلية تعطي ايضاحا اكثر للوحات الورقية استخدام مجموعه من الارقام لايضاح الوسط المتناسب بين عددين .	اعطاء بيانات احصائية لتحقيق التغير الطردي والعكسي ويترك للطالب رسم منحنيات على ورق مربعات لايضاح هذه البيانات . اعطاء تمارين توضح الفرق بين التناسب والتناسب المتسلسل وكيفية تحقيق تساوي النسب في كلا الحالتين . تقسيم الطلاب الى مجموعات توضح الوسط.المتناسب بين مجموعتين .	**الفصل المدرسي** سبورة مربعات بجوار سبورة الفصل الاصليه أن تكون اضاءه الفصل كافية لتحقيق رسم اللوحات وأن تكون المقاعد والادارج مناسبه ومستويه ومهيأه لرسم اللوحات واحساس الطالب بالراحه النفسية والصفاء الذهني حتى يتحقق الهدف المنشود بين تدريس موضوع التغير .	**الفصل المدرسي، المعمل :** اضاءه طبيعية للفصل حتى يتمكن الطالب من قراءه ما هو مكتوب على السبورة بدون مشقه . ايجاد سبورة مربعات في الفصل لتحقيق الهدف مسافات كافية بين القاعدة حتى لا يحجب جلوس طالب النظر لطالب اخر .. ايجادمكان بالفصل لحفظ اللوحات الورقية . **معمل رياضيات :**
	حساب المثلثات : الزاوية الموجهة الوضع القياسي للزاوية وحدات قياس التقديرالستيني التقدير الدائري العلاقه بين التقديرين الدائري والنسبيحاسبه الجيب الدوال المثلثين بعض الزوايا الخاصه .	الممارسة العملية للطلاب والاهتمام بنشاط الطلاب والمهارة في رسم الزوايا واستخدام المنقله والمسطره لتحقيق القياس العيني .. استخدام الفرجار لرسم دوائر تكون الزاوية المطلوبه زاوية مركزية فيها ويمكن رسم عدة دوائر لنفس الزاوية المركزية لتحقيق الهدف وهو ايجاد العلاقة بين طول القوس المقابل للزاوية ونصف قطر الدائرة ضرورة وجود حاسبه جيب مع كل طالب واستخدام جهات لحاسبه الجيب به شاشه يوضح عليه نتيجه الضغط على ازرار الحاسبه ويمكن للطلاب مشاهدتها بسهوله .	جهاز عبارة عن دائرة في مركزها توجد زاويه ومثبت منقله عند راس الزاوية لقياس الزاوية بالدرجات .. ايضا استخدام دبابيس وخيوط لقياس القوس المقابل للزاوية وتحقيق الربط بين التقديرين .. جهاز كمبيوتر تكبير لحاسبه الجيب لوحات ورقية لرسم الدوال المثلثين .	التعريف بفوائد حاسبه الجيب وما توفره من وقت بدلا من استخدام الجداول الرياضية والجهد المبذول في البحث لايجاد الدوال المثلثية .. للزوايا كذلك التحويلات من تقدير لاخر . استخدام اطوال القوائم او الاعمدة وظلالها لمعرفه انحراف الشمس وحركتها الظاهرية . عند تساوي الطول الاصلي مع الظل تكون اشعه الشمس تميل بزاوية ٤٥° على الافقي وايجاد العلاقة بين الاصل والظل في اوقات متفرقه من النهار .	**فناء المدرسة :** واماكن بها بعض الاعمدة لتحقيق العلاقة بين الاصل والظل سبورة مربعات لرسم المنحنيات وسهوله ايجاد الدوال المثلثية في المثلث القائم للزاوية . توفير الاضاءه الطبيعية داخل الفصل لتحقيق الهدف اماكن لحفظ الادوات التي تستخدم لشرح الزوايا وحاسبه الجيب .	في مساحه الفصل تقريبا به ترابيزات مسطحه جديدة واماكن لحفظ الادوات الهندسية سبورة مربعات داخل معمل الرياضيات الى جوار السبورة العادية دواليب لحفظ المجسمات التي تساعد على ايضاح العلاقة بين الاصل والظل مجسمات خشبية (منشورات ـ اسطوانات ـ

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
						مكعبات /متوازيات سطوح) . عربه فلتشر ـ الـه اتـود .
	الهندسة التحليلية : المتجهات . التمثيل الهندسي للمتجهات الضرب القياسي المتجهين البعيدين نقطتين قسمه نقطه مستقيمه الخط المستقيم الزاوية بين مستقيمين طول العمودين نقطة الي خط مستقيم .	استخدام لوحات مغناطيسية واسهم معدنيه لتحقيق المتجهة والمتجهات الموازيه لـه ولها نفس الاتجاه . استخدام القياس والزاويا لتمثيل المتجهه وضرورة التأكيد على المهارة اليدوية والبعد عن الطريقة الالقائية واستخدام الاكتشاف الموجه وفاعلية التلاميذ اثناء التعليم . رسم المتجهات على لوحات ورقية مربعات استخدام القياس في تقسيم قطعه مستقيمه كذلك البعد بين النقطتين . . كذلك قياس طول العمود وقياس الزاوية بين مستقيمين .	السبورة المربعات واللوحات الورقية والادوات الهندسية لقياس الزوايا واطوال القطع المستقيمة . استخدام خيوط لايجاد التقسيم من الخارج استخدام مساطر طويله لتمثيل حامل المتجه وتغير اتجاهه . وتحديد معادلةالمستقيم باستخدام متجهه اتجاهه ونقطه موجودة عليه .	استخدام فناء المدرسة وتخطيطة لايضاح المتجه وقياس زوايا لتحديد اتجاه المتجهه .	معمل الرياضيات السابق التجهيز .	معمل الرياضيات
	الكتاب الثاني : **الجبر :** معادلات الدرجة الثانية العلاقة بين جذري المعادله من الدرجة الثانية مجموع الجذرين وحاصل ضربهما تكوين المعادلة اذا علم جذريها . اشارة المقدار الجبرى من الدرجة الاولى ومن الدرجة الثانية حل المعادلات الاتيه من الدرجة الثانية ذات المجهولين . اذا كانت احداهما من الدرجة الاولى .	استخدام طريقة الاكتشاف للموجه اثناء التدريس ربط ذلك بما سبق دراستة في المرحلة السابقة واستخدام رسم منحنيات من الدرجة الثانية لايجاد جذري المعادله وجمع الجذرين وايجاد حاصل ضربهما رقميا وتحديد ذلك في المعادله المعطاه . تحديد الاشارة الموجبه والسالبه للمقدار وذلك عن طريق لوحات توضح اجزاء المقدار الموجودة فوق المحور السيني الموجودة اسفله .	السبورة المربعات لرسم المنحنيات والادوات الهندسية واللوحات الورقية التي يمارس فيها الطالب نشاطه ويقوم بتنفيذ المنحنيات بنفسه .		الفصل ومعمل الرياضيات .	معمل الرياضيات

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط	الحد الادنى المطلوب من الاماكن بالتجهيزات
	والثانية من الدرجة الثانية واذا كانت كلاهما من الدرجه الثانية واحداهما متجانسة .					
	حساب المثلثات : التمثيل البياني للدوال المثلثية الدوال المثلثية للزواية الحادة ايجاد النسب المثلثية لاى زاوية . قياس زاوية معلوم احدى نسبها المثلثين العلاقات الاساسية بين الدوال المثلثية حل المثلث القائم الزاوية زوايا الارتفاع والانخفاض والقطاع الدائرى والنقطة الدائرية .	الاهتمام بنشاط التليمذ اثناء عملية التعليم وممارسة الطالب لرسم الدوال المثليين ومدى ماتحقق له من مهارة تنفيذ الرسم الدقة فى استخدام الادوات الهندسية استخدام مجسمات لمعرفة زوايا الارتفاع والانخفاض مع قياس هذة الزوايا استخدام نموذج للقطاع الدائرى مع سهولة يفيد الزاوية المركزية للقطاع لمعرفة مدى تغير مساحة القطاع مع تغيير الزاوية المركزية استنتاج مسافة القطعة الدائرية من مسافة المثلث بطرق مختلفة .	السبورة المربعات اللوحات الورقية المربعات والادوات الهندسية	استخدام اجهزة لقياس ارتفاعات مختلفة بالمدرسة ارتفاع شباك او انخفاض قاعدة عن سطح المدرسة وذلك عن طريق جهاز مبسط لما يستخدمة المهندسون فى تحقيق ذلك .	فناء المدرسة ومعمل الرياضات جهاز الثيودوليتى الذى يعطى بة أرتفاعات الاجسام	معمل الرياضيات ومجسمات مختلفة لتحقق زوايا الارتفاع والانخفاض
	الهندسة المستوية تغير البعد صورة مستقيم بمغير البعد صورة مثلث بمغير البعد .. صورة دائرة بغير البعد تحصيل مغيرى يعدلهما نفس المركز . تشابه المثلثات .. تشابه كثيرى الاضلاع النسبة بين مساحتى مسطحى مضلعين متشابهين النسبة بين	استخدام طريقة الاكتشاف الموجه اثناء التدريس والتركيز على فاعلية التلميذ اثناء عملية التعليم .. استخدام الاشعة الضوئية فى ايجاد صورة مستقيم . كذلك صورة المثلث والدائرة وتعتبر ذلك تأكيد على الممارسة العملية واستخدام الطريقة الاستدلالين والابتعاد عن الطريقة الالقائية واستخدام طريقة الاكتشاف الوجه وفاعلية التلاميذ اثناء عملية التعليم . مع الاستفادة من قياس اطوال الاوتار المتقاطعة داخل الدائرة كذلك قياس الاوتار المتقاطعة خارج الدائرة .	مصباح داخل صندوق مغلق بة ثقب تنفذ منه الاشعة التى يعترضها الجسة المراد ايجاد صورتة ولوحة موضعة على حامل لالتقاط ظل الجسم عليها وتحريك هذه اللوحة لكى تحصل على مساحات مختلفه من الظل ليحقق التشابة وتغير البعد وتشابة الاشكال الكثيرة الاضلاع استخدام دائر وخيوط لتحقيق مدة نقطة بالنسبه لدائرة	تكبيروتصغير لوحات او خرائط وعمل نماذج مختلفه لشكل واحد مثل المثلث او الربع او الدائرة . الاستفادة من فناء المدرسة فى عمل دائرة بالجير والرسم اوتار ومماسات للدائرة لتحقيق مدة نقطة بالنسبة لدائرة .	معمل الرياضيات واستخدام الاشعة الضوئية لتحقق مفهوم نغير البعد والحصول على اشكال متشابهة على لوحات عن طريق الاشعة الضوئية .	معمل الرياضيات ولوحات معدنية تلصق عليها لوحات ورقية وحوائل وستائر على النوافذ ليحجب الضوء الخارجى واستخدام الاضواء الكهربية المسلطة على الأجسام .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	مساحتي مثلثين متشابهين مدة نقطة بالنسبه لدائرة .					

الصف الدراسي : الاول الكيمياء

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
حصتان اسبوعيا	**الطاقة الكيميائية :** معنى الطاقة ــ وحدات الطاقة الطاقة الكيميائية فى الذرة انواع الروابط .	استخدام الطريقة الاستقرائية والاستنباطية من خلال الحوار ــ الحوار المتبادل .	**أفلام تعليمية عن** / **رقم الفيلم** الطاقة والشغل 1594 الطاقة وتحويلاتها 744 " " 967 " " 1265 المادة والطاقة 836 ، 1036 عروض عملية تجارب معملية	١ ــ عمل نماذج لبعض الذرات . ٢ ــ عمل مجسمات لسلك توضح انواع الروابط بين الذرات . ٣ ــ زيارة معامل ومصانع توليد الطاقة ٤ ــ مجسمات لشبكات بلورية .	١ ــ ورش المجالات العملية . ٢ ــ الاستعانه بالتربية الفنية . ٣ ــ مختبر الكيمياء .	الفصل الدراسى والمعمل .
	التفاعلات الطاردة لحرارة التفاعلات الماصة للحرارة المحتوى الحرارى التغير فى المحتوى الحرارى . المحلول المولارى ــ طاقة الترابط .	الجمع بين الدراسة النظرية والدراسة العملية .				
	التغيرات الحرارية : التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية الكيميائية حرارة الذوبان . " التخفيف . " التعادل . " الترسيب . " الاحتراق . " التنشيط . " التأين . " التكوين .	المناقشة والحوار والتركيز على التجارب العملية .	١ ــ التجارب العملية . ٢ ــ رسوم بيانية توضيحية لمعرفة العلاقات .	تجارب فى المنزل باستخدام ملح الطعام اكواب بلاستك النيرتاسي النشادر الصودا الكاوية ــ حمض الكبريتيك ترمومتر . وجميعها متوفر بأثمان زهيده .	١ ــ المعمل . ٢ ــ ورش المجالات . ٣ ــ المنزل .	المعمل .

الصف الدراسي : **الاول**

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الحاصلات الزراعية كمصدر للوقود ٠					
	ما هو تلوث البيئة : مصادر التلوث ٠ ثانى اكسيد الكربون أول اكسيد الكربون اكاسيد الكبريت أكاسيد النيتروجين مركبات الرصاص صناعه حمض الكبريتيك	١ ـ الحوار والمناقشة ٠ ٢ ـ التجارب العملية ٠	١ ـ تجارب عملية ٠ ٢ ـ لوحات ورسوم توضيح أثر التلوث على البيئة وكيفية التقليل من التلوث ٠	١ ـ زيارة مصانع كفر الزيات ٠ ٢ ـ عمل لوحات ورسوم توضح اضرار التلوث لنشر الوعى الصحى بين الناس ٠	١ ـ المصانع ٠ ٢ ـ ورش المجالات ٠ ٣ ـ المنزل ٠	الفصل الدراسى والمعمل ٠
	الطاقة من التفاعلات النووية : النظائر النواه مخزن الطاقة طاقة الترابط النووى النشاط الاشعاعى الطبيعى ٠ النشاط الاشعاعى الصناعى استغلال الطاقة من التفاعلات النووية المفاعلات الانشطارية مخاطر المفاعلات على البيئة التفاعلات الاندماجية التفاعلات الانشطارية القنبله الانشطارية الوقاية من الاشعاع النووى ٠	١ ـ الحوار والمناقشة واستخدام الاسلوب الاستنباطى كطريقة للوصول الى المفاهيم ٠	١ ـ لوحات ٠ ٢ ـ رسوم بيانية ٠	١ ـ زيارة المفاعل بانشاص إن تيسر ذلك ٠ ٢ ـ فيلم عن الطاقة النووية ٩٧٧ ٣ ـ عمل رسوم توضيحية للمفاعلات ٤ ـ عمل رسوم بيانية ٠	١ ـ المصانع ٠ ٢ ـ ورش المجالات ٠ ٣ ـ المنزل ٠	الفصل الدراسى ٠

الصف الدراسي : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الطاقة الكهربية من التفاعل الكيميائى : سلسله الجهود الكهربية النشاط الكهربى التأكسد والاختزال فى ضوء النظرية الايونية استخدام التحليل الكهربى فى تحضير بعض الفلزات **الالومنيوم**	١ ـ الحوار والمناقشة . ٢ ـ التجارب العملية .	١ ـ تجارب عملية . ٢ ـ زيارة مصنع الالومنيوم .	١ ـ رسوم توضيحية . ٢ ـ اعادة استخدام مواد لعمل اعمدة كهربية .	١ ـ المعمل والمصانع لصناعه البطاريات .	الفصل الدراسي .
	الطاقة الشمسية : تخزين الطاقة الشمسية تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية .	الحوار والمناقشة .	١ ـ تجارب عملية .	عمل بعض الاجهزة البسيطة سخان شمسى .	زيارة لبعض المصانع .	الفصل الدراسي .

الصف الدراسي : الاول　　　الفيزياء

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
٢ حصه اسبوعيا	– تعريف بعلم الفيزياء . – الفيزياء كنشاط ابداعي . – القياسات الفيزيائية . – الكميات والوحدات الاساسية والمشتقة .	– مساعدة التلميذ على أن يستنتج مفهوم علم الفيزياء ، ويفسر أن الفيزياء نشاط ابداعي ويستنتج مفهوم كل من المتر العياري والكيلو جرام والتابعة ومعادله الابعاد لاى كميه فيزيائية ووحده قياسها .	تستخدم اللوحات التي يصممها وينفذها الطلاب .	مكان على الحائط لتعليق افضل اللوحات التي ينفذها الطلاب .	الفصل الدراسي .	
	– وصف الحركة . – انواع الحركة . – مفهوم الحركة . – الازاحه – السرعه المتوسطة واللحظية . – العجلة . – معادلات الحركة بعجلة منتظمه . – السقوط الحر .	مساعدة التلميذ على استنتاج واستنباط العلاقات السابقة في وصف الحركة .	– مستوى مائل . طوله متران وارتفاعه مترا واحدا وعرضه ٦٠ سم . – ساعه ايقاف . – مسار هوائي بكامل تجهيزاته . – صنبور ماء وحوض زجاجي . – ناقوس زجاجي ومضخه لتفريغ الهواء .	– تجارب عملية على السرعه المنتظمه التي يتحرك بها جسم والسرعه اللحظية . – تجارب عملية على ايجاد العجلة التي يتحرك بها جسم . – تجارب عملية لايجاد عجله السقوط الحر .	المعمل المدرسي + الفصل الدراسي .	
	– مسببات الحركة . – تجارب جاليليو . – القانون الاول والثاني والثالث لنيوتن . – الكتله والوزن . – مفهوم القوة . – الحركة في دائرة والعجلة المركزية . – حركة الاقمار الصناعية حول الارض	مساعدة التلميذ على تفسير تجارب جاليليو واستنتاج واستنباط قوانين نيوتن ومفهوم القصور الذاتي ومفهوم كل من كميه التحرك والنوه وأن يقارن بين الكتله والوزن ويستنتج مقطر القوة الجاذبه المركزية ويفسر حركة الاقمار الصناعية حول الارض .	– فيلم تعليمي عن اكتشافات جاليليو – الوسادة الهوائية بأدواتها كامله .	– تجارب عملية على القانون الاول لنيوتن والثاني .	المعمل المدرسي + الفصل الدراسي .	

الصف الدراسي : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	ـ حركة الكواكب فى المجموعه الشمسية ـ قانون الجذب العام · ـ تعيين كثافه الارض وسرعه الانطلاق اللازمه لوضع القمر الصناعى فى مداره ·	تفسير حركة الكواكب فى المجموعه الشمسية واستنتاج قانون الجذب العام وكيفية تعيين كثافة الارض وسرعه القمر الصناعى اللازمه لوضعه فى مداره ·	ـ فيلم تعليمى عن الاقمار الصناعية ·	تصميم نموذج للقمر الصناعى ونموذج للمجموعه الشمسية ·	الفصل الدراسى ·	
	القوى الاساسية فى الطبيعة · ـ مفهوم قوى الجاذبية ـ مفهوم القوى الكهربية · ـ مفهوم شدة مجال جاذبية الارض · ـ مفهوم فرق جهد الجاذبيه · ـ مفهوم كثافه الفيض المغناطيس ـ مفهوم شدة مجال الجاذبية	تحديد القوى الاساسية فى الطبيعة والمفاضله بينها من حيث اهميتها وساتخدامها فى حل بعض المسائل · ـ واستنباط قانون الجذب العام ومقارنته بقانون كولوم · ـ استنتاج مفهوم جهد الجاذبية وتحديد قانون الجذب والتنافر ·	ـ فيلم عن القوى الاساسية فى الطبيعة · ـ كرتى نخاع بيلسان وساق من الابونيت وخيط حامل ولوح زجاجى نصف شفاف ومصباح مثبت فى حامل · ـ مغناطيس وبراده حديد · ـ مصدر تيار كهربى مستمر ولوح بلاستيك مخروم من المنتصف وبوصله صغيرة ·	ـ تجربه عملية لاثبات قانون كولوم · ـ تجربه لثبات قانون الجذب والتنافر · ـ تجربة لبيان التأثير المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى سلك مستقيم ·	الفصل الدراسى ـ المعمل المدرسى	
	ـ الشغل ـ الطاقة فى حياتنا ـ قانون بقاء الطاقه التصادمات المرنه وغير المرنه ـ الدفع ـ قانون بقاء كميه التحرك ·	ـ تحديد المفاهيم للتعبيرات السابقة ـ استنتاج مفهوم الشغل والجول وتطبيقها على المواقف المختلفه فى **الحياة** · ـ المفاضله بين مصادر الطاقة المختلفه من حيث تجددها المستمر ·	ـ وسادة هوائية بمحتوياتها · ـ بندولين بسيطين · ـ فيلم تعليمى عن رحلات الفضاء · ـ فيلم تعليمى عن الطاقة فى حياتنا ·	ـ تجارب عملية لاثبات أن طاقة الحركة لجسم تساوى نصف كتله الجسم فى مربع سرعته · ـ تجارب عملية على التصادمات المرنه وغير المرنه ـ تجارب عملية على الرفع ·	ـ الفصل الدراسى ـ المعمل ·	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	ـ دفع الصواريخ . ـ رحلات الفضاء .	ـ استنباط واستنتاج صحة قوانين بقاء الطاقة (الوضع والحركة) . ـ التعرف على انواع التصادمات المرنه وغير المرنه . ـ استنتاج مفهوم الدفع . ـ التعرف على سرعه هروب الصواريخ من الجاذبية الارضية ورحلات الفضاء .				
	الشغل الميكانيكي والطاقة الحرارية . ـ الطاقة الحرارية والطاقة الداخليه . ـ الطاقة الحرارية المكتسبة والطاقة الحرارية المفقودة . ـ الحرارة النوعية وقياسها لمادة عطيا . ـ تغيير الحالة وقياس الحرارة الكامنه عطيا .	ـ تحديد مفاهيم الحرارة النوعية لماده والسعه الحرارية لجسم وعملية التصعيد والتكثيف والحرارة الكامنة للانصهار والتصعيد . ـ اكتشاف العلاقة بين الشغل الميكانيكي والطاقة الداخلية الحرارية والعلاقة بين الطاقة الحرارية والداخلية . ـ استنتاج العلاقة بين الطاقة الحرارية المكتسبه والمفقودة ومفهوم الحرارة النوعية لماده والسعه الحرارية لجسم . ـ المقارنه بين عملية التصعيد والتكثيف .	ـ فيلم تعليمي عن الطاقة الحرارية . ـ انبوبه من الورق المقوى طولها متر مسدوده من طرق بسداده من الفلين ينفذ من احداها ترمومتر مئوي وكرات من الرصاص . ـ مسعر وغلايه وموقد وخراطه نحاس . ـ قطع من الجليد .	ـ تجربه عملية لاثبات العلاقة بين الشغل الميكانيكي والطاقة الداخلية ـ تجربة لتعيين الحرارة النوعية للرصاص . ـ تعيين الحرارة النوعية للنحاس بطريقة الخلط . ـ تعيين الحرارة الكامنه لانصهار الجليد .	ـ المعمل المدرسي . والفصل الدراسي .	

الصف الدراسي : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الطاقة الكهربية والتيار الكهربي . ـ قانون أوم والمقاومه الكهربية . ـ تعيين قيمة مقاومة مجهولة . ـ الطاقة الكهربية والحرارة المتولده في الاسلاك وقياسها عمليا ـ فكرة مبسطة عن التيار المتردد . ـ نقل الطاقة الكهربية (المحولات) .	ـ تحديد مفاهيم التيار الكهربي وشدته والامبير والفولت والقوه الدافعه الكهربية لمصدر ومفهوم التيار المتردد . ـ استنتاج تلك المفاهيم . ـ استنتاج قانون أوم عمليا . ـ اثبات أن الحرارة المتولدة تساوى الطاقة الكهربية المستنفذة . ـ يتعرف على طرق نقل الطاقة الكهربية . ـ يقارن بين المحول الكهربى الرافع والخافض للقوة الدافعة الكهربية .	ـ فيلم تعليمي عن الطاقة . ـ مصدر لتيار كهربي + محول من ٦ ـ ١٢ فولت تيار متردد ومستمر + ريوستات + أميتر + فولتميتر ومفتاح ومجموعه من المقاومات الثابته . ـ مسعر نحاس وترمومبتر وماء . ـ بكره سلك تسخين نيكل كروم ومقاومه متغيره في حدود ٢٠٠ أوم ـ مسعر الالومنيوم وبه السخان الكهربي . ـ دينامو تعليمي . ـ محول كهربى تعليمى .	ـ اجراء تجربه عملية لاثبات قانون اوم . ـ تجربه عمليه لتعيين قيمة مقاومه مجهوله . ـ تجربه عملية لاثبات أن الحرارة المتولدة في سلك = الطاقة الكهربية المستنفذة . ـ عرض نماذج تعليمية للدينامو والمحول الكهربى . ـ تجربه عملية لتعيين الحرارة النوعيه للالومنيوم بطريقة كهربية .	المعمل المدرسى .	

الصف الدراسي : الاول : الاحياء (التاريخ الطبيعي)

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الخطة حصتان ـــــ اسبوعيا الباب الاول	مفهوم علم الاحياء وطريقة التفكير العلمي البلهارسيا . (٥ حصص)	الدراسة النظرية القائمة على الحوار المتبادل بين المعلم وتلاميذه الدراسة المعملية والنظرية	السبورة ـ الافلام التعليمية شرائح للديدان ـ شرائح للبيض نماذج للقواقع .	فحص الشرائح والبيض والقواقع من عينات بول أو براز مصاب ـ نماذج جبسية ـ لوحات	المعمل ـ الفصل الدراسي ـ زيارة لوحدات علاجية ـ مراكز فحص .	زيارة ترعه يمكن وجود العائل بها اضافه للفصل والمعمل .
الباب الثاني	بناء الكائن الحي ـ مقدمه عن النظرية الخلوية ـ التركيب الدقيق للخلية ـ تمايز الخلايا وانواع الانسجة (١٤ حصه)	دراسة نظرية وحوار متبادل . دراسة معملية تفحص امثله للخلايا والانسجه في النبات والحيوان . كنماذج وقطاعات مجهزة	السبورة ـ الافلام التعليمية ـ مصورات شرائح جاهزة ـ فحص لانسجة حيه كامثله في الحيوان والنبات . فحص ودراسة القطاعات	فحص عمل تركيب المجهر الضوئي ـ استخدامه في فحص الانسجة والخلايا النباتية والحيوانية ـ ودراسة قطاعات للساق والجذر والورقة ـ (عينات الانسجة كالدم)	الفصل الدراسي ـ المعمل ـ الافلام بعض الزيارات الميدانية لاماكن بحثية ومتاحف (الصحي ـ الزراعي ـ الاحياء) المائية ـ حديقة الاسماك ـ متحف حديقة الحيوان) .	الفصل والمعمل المدرسي تعويد الطلبه على احضار بعض النماذج النباتية والحيوانية للعمل القطاعات ودراسة الانسجة كمثال .
الباب الثالث	توارث الصفات في الكائنات الحيه (١١ حصه)	(دراسة نظرية وعملية واستعراض قوانين مندل وبعض تطبيقاته .	نماذج من الازهار ـ ملصقات افلام ـ السبورة .	فحص نماذج من النبات لدراسة تطبيق قوانين الوراثة المندلية	الفصل الدراسي ـ زيارة ميدانية لحديقة المدرسة .. حدائق مشابهة .	زيارة ميدانية لوحدة تربية حيوان او ابحاث النبات .
الباب الرابع	تنوع وتصنيف الكائنات الحيه النباتية والحيوانية (٩ حصص)	دراسة نظرية وعملية تشمل عرض لنماذج وعينات مختلفة ـ فحص بعض الكائنات ـ	عرض للنماذج واللوحات وشرائح الافلام المختلفة والمصورات .	زيارة لحديقة الحيوان ـ المتحف الزراعي ـ متحف وحديقة الاسماك ـ مزارع .	المعمل والفصل والزيارات الميدانية للبيئة ومتابعة كائنات	الفصل المعمل ـ زيارات ميدانية وافلام وشرائح والشفافيات .
الباب الخامس	التفاعل بين الكائنات (٨ حصص)	العلاقات الغذائية كمناقشة وحوار دراسة نظرية	افلام عن التوازن بين الكائنات والعلاقات الغذائية ـ التوازن الحيوي .	دراسات مقارنه ـ الافلام ـ المناقشات الانشطة الطلابية .	البيئات المختلفة الزراعية ـ تربية الاسماك	الفصل ـ المعمل الوسائل الايضاحية كاللوحات والشفافيات ـ الافلام
الباب السادس	الانسان والبيئة ـ التلوث ـ الغذاء ـ الطاقة الجفاف التصحر ـ تآكل الشواطيء كمشاكل يقابلها .	الدراسة النظرية والمناقشات بين المعلم والتلاميذ واثارة المشاكل اليومية المتعلقة بمشاكل التلوث والتغذية والحياه اليومية	التطبيقات اليومية في شتى صور الحياه ـ الافلام ـ الشفافيات الملصقات ـ والبيانات . المتداوله في الحياه اليومية .	مشاهدة نماذج لصور التلوث في البيئة المحيطة واثرها على الانسان وحياته الحالية والمستقبلية .	الفصل ـ البيئة المحيطة على اتساعها لتعويد التلاميذ على معايشة مشاكل البيئة واهمية التوازن الطبيعي في البيئة .	الفصول الدراسية ـ المعمل احيانا ـ البيئة المحيطة بمكوناتها المختلفة ـ وصور .

الصف الدراسي : **الاول** الجغرافيا

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الانسان والبيئة والموارد : عدد ٢ حصه اسبوعيا	**الفصل الاول :** الخريطه أداه الدراسة ـ اهمية الخريطة . ـ انواع الخرائط المستخدمه . ـ قراءه الخريطة . في الميدان ـ توجيه الخريطة تحديد الاتجاه في حجرة الدراسة . تحديد الاتجاه ـ تحديد المواقع ـ استخدام قياس الرسم	ـ دراسة نظرية . ـ دراسة عملية . ـ دراسة ميدانية .	خرائط متنوعه ـ تضاريس ـ مناخ نبات طبيعي ـ حيوان خرائط اقتصادية ـ خرائط الاطلس العربي ـ استخدام مقياس الرسم في الخريطة والتطبيق على الخرائط الموجودة . ـ قراءه الخرائط المتنوعة وتحديد الاتجاه عليها . ـ رسوم الكتاب المدرسي والتطبيق .	ـ التدريب على قراءه الخريطة . ـ كيفية رسم الخريطة . ـ تعيين الاتجاه عليها . ـ معرفه مقياس الرسم . ـ الخطوط الكنتورية لانواع الخرايط . ـ التطبيق على احياء القاهرة . ـ التدريب داخل حجرة الدراسة . ـ احصاءات وبيانات التربية السكانية .	حجرة الدراسة دراسة عملية ودراسة نظرية ـ حجرة خاصه لممارسة نشاط المواد الاجتماعية . ـ التطبيق العملي . ـ توفير التجهيزات والخرائط للتطبيق العملي . ـ اعداد حجرة النشاط وتزويدها بالمياه والكهرباء . ـ مكان مخصص لعرض الافلام والشرائح ـ مكان لحفظ الاجهزة والشرائط ـ مكتبه جغرافية ـ مكان مجهز للزراعة المدرسية .	حجرة واحدة تكفى لمزاولة النشاط الخاص بالخرائط مزود بمنضدة كبيرة أو عدة مناضد صغيرة . مزودة بالماء والكهرباء . ـ سبورة لحفظ الخرائط . ـ سبورة . ـ دولاب لحفظ الاجهزة والشرائط والشرائح .
	الفصل الثاني : **الانسان :** الانتشار الحضاري وعمران الارض . أثر البيئة في نمو السكان . توزيع السكان في العالم . الدول المتقدمه ـ الدول النامية ـ سكان المدن ـ سكان الريف . قراءه خرائط السكان الرموز المستخدمه ـ الكمية النوعية	ـ مناقشة واستنتاج . ـ دراسة عملية . ـ دراسة ميدانية .	ـ خرائط للعالم . ـ " توزيع السكان في العالم . ـ " للكثافة السكانية . ـ جداول للمقارنة . ـ التطبيق على سكان الريف والمدن . ـ جمع المعلومات والبيانات لتطور النمو السكاني في العالم .	مطبوعات التربية السكانية . عمل المقارنات بين دول العالم . بحث عن علاقة الانسان بالبيئة وتدمير الانسان للبيئة . جولات وزيارات في بعض من الاحياء المجاورة التي تمثل البيئة المحيطة .		

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الفصل الثالث : البيئة : كوكب الارض ـ البيئة والتزازن بين عناصرها ـ توزيع اليابس والماء . ـ قراءه خرائط السطح . ـ المناخ والنبات الطبيعى . ـ الموارد المائية (الملحه والعذبة) ـ توزيع التكوينات المعدنيه الهامه فى العالم . ـ قراءه خرائط التوزيعات المعدنيه والرموز المستخدمه ـ الاخطار التى تهدد البيئة الجفاف ـ التصحير ـ الفيضانات ... الخ . ـ التلوث ومواجهته ـ جمايه البيئة من الاخطار .	ـ مناقشة . ـ دراسة عملية . ـ دراسة ميدانية . ـ دراسة نظرية . ـ دراسة نظرية . ـ دراسة عملية . ـ مناقشة .	ـ رسوم توضيحية للمجموعه الشمسية . ـ اوجه القمر . ـ توزيع اليابس والماء . ـ الاطلس العربى . ـ التطبيق العملى داخل الفصل . ـ جمع البيانات والمعلومات عن المناخ والطقس ومتابعة وسائل الاعلام . ـ توزيع الظاهرات المناخية من حرارة وضغط الرياح ومطر ـ توزيع النبات الطبيعى . ـ خريطة صماء للعالم . ـ توزيع الزلازل والبراكين ـ صور لمصادر التلوث . ـ الرسوم البيانية والجداول فى الكتاب المدرسى . ـ الاطلس العربى .	ـ جميع البيانات والمعلومات عن الاحياء المختلفة والرسوم الخاصه بتخطيط كل حى . ـ تسجيل الملاحظات اليومية عن ظاهرات الطقس . ـ تسجيل الملاحظات الخاصة بتنوع الفصول . ـ عمل صحيفة حائطية يومية لتسجيل احوال الطقس والمناخ . ـ جمع صور تلوث البيئة . ـ ربط الصور بمظاهر التلوث فى العالم . ـ التطبيق على عناصر البيئة .	ـ اجهزة لتكبير الصور والشرائح . ـ منضدة وكراسى . الفصل : ـ حجرة لمزاولة نشاط المواد الاجتماعية . ـ توفير المياه والكهرباء بالحجرة . ـ مكان لحفظ الخرائط . ـ علاقات متنوعه لتعليق الخرائط . ـ دولاب لحفظ الاجهزة والشرائط . ـ مكان مجهز للأذاعه المدرسية ـ مكان لعقد الاجتماعات والندوات . ـ توفير اجهزة العرض . ـ اجهزة لتكبير الشرائح والخرائط .	حجرة واحدة تكفى لممارسة نشاط مادة الجغرافية مزودة بمنضدة ودولاب ومكان لتعليق الخرائط وأماكن للعرض .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الفصل الرابع : الانسان والغذاء ـ انتاج الغذاء من القارات . ـ انتاج الغذاء من البحار والانهار العوامل المؤثرة فى التوزيع . **الفصل الخامس :** **الانسان والطاقة** ـ مصادر الطاقة وانوعها . ـ العوامل المؤثرة فى توزيع مصادر الطاقة .	ـ دراسة نظرية . ـ دراسة عملية . ـ مناقشة .	ـ خرائط توزيع الغلات . ـ بيانات الكتاب المدارس . ـ توزيع الغلات الزراعية فى العالم ـ عمل المقارنات . ـ رسوم واشكال وبيانات وجداول الكتاب المدرسي . ـ توزيع مصادر الطاقة فى العالم ـ مقارنات بين انواع الطاقة المستخدمه فى العالم .	ـ الحصول على البيانات والمعلومات التى تقاوم التلوث . ـ رسم خرائط لتوزيع المحاصيل الزراعية عمل المجسمات الخاصة بالانتاج الزراعي-جمع العينات للمحاصيل الزراعية . ـ جمع المعلومات عن مصادر الطاقة المتنوعه واثرها وكتاب دول العالم منها .		
	الفصل السادس : **الانسان والصناعة :** مفهوم الصناعة الحديثة ونشأتها وانتشارها . ـ اثر التقدم العلمى فى الصناعه . ـ مناطق العالم الصناعية الكبرى . يدرس لكل انتاج حسب الفائض والعجز .		ـ خريطة لتوزيع مناطق الصناعه فى العالم . ـ المناطق الصناعه فى العالم الاستعانه بالكتاب المدرسي .	ـ عمل الابحاث الخاصة بمشكلات الطاقة للوقوف عليها والتغلب على هذه المشكلات .		

الصف الدراسي : **الاول** تربية رياضية

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تربية رياضية **٢ حصه اسبوعيا :** ـــــــ **انشطة داخلية** **مرتين اسبوعيا** **كل مرة ساعه**	١) اعداد بدنى جميع عناصر اللياقة البدنية • ٢) انشطه فردية أ ـ تمرينات فنية ايقاعية • ب ـ جمباز د ـ العاب قوى ٣) انشطة جماعيه أ ـ كرة قدم ب ـ كرة سله ج ـ " طائرة د ـ " يد ٤) انشطة خلوية (كشافة ومرشدات) منازلات • جودو ـ كاراتية ـ حمل اثقال ـ ملاكمة ـ مصارعه)	عروض عملية شروح ومناقشات ونماذج عملية نماذج عملية مصغره وتدرج فى كل نشاط تدريبات عملية فردية وجماعية •	افلام متنوعة • شرائح الفانوس السحرى • صور • نماذج للعروض • ادوات مساعدة • للتدرج بالنشاط •	اعداد صور للانشطة • اعداد مجلات حائط • اعداد لوحات شرح لاى صعوبه من الانشطة كوسيلة ايضاح • عروض رياضية للتدريبات • اقامه مباريات ومسابقات للانشطة الفردية والجماعية • اقامه معسكرات خاصة بالجواله •	صالات خلع ملابس مجهزة حمامات صالات متنوعه للانشطة الفردية المجهزة بـ : ١ـ ارضيات مناسبة • ٢ـ تهوية واضاءه • ٣ـ سلم حائط • ٤ـ اجهزة جمباز (عارضة توازن ـ حصان قفز متوازى منط) • ٥ـ ادوات صغيرة (طرق ـ كور) ٦ـ دواليب لتخزين الادوات • ـ فناء للانشطة الجماعية من ملاعب متنوعه مجهزة بأهداف كل بعد (كرة قدم ـ كرة سله كرة يد ـ كرة طائرة) • ـكور لكل بعد جماعين اجهزة العاب قوى (حفرة وثب طويل ـ جهاز وثب عالى •	صاله خلع ملابس حمام ـ صاله متنوعه الاستخدام للانشطة الفردية مجهزة ١) ارضية مناسبة وتهوية • ٢) سلم حائط • ٣) اجهزة جمباز (عارضة توازن حصان قفز متوازى ـ منط) ٤) قفار يسمح ويسع للاربع ملاعب •

الصف الدراسي : **الاول** **التربية الفنية**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الصف الاول الثانوى **التربية الفنية :** **حصتان** **اسبوعيا**	١ــ الرسم والتصوير • ٢ــ التصميم والزخرفة • ٣ــ التشكيل بالخامات المختلفة • ٤ــ التشكيل باستخدام المعادن والاسلاك والخرز في عمل بعض الحلى • ٥ــ مجال الطباعه والنسيج • ٦ــ النحت والخزف	ــ العمل في مجموعات • ــ العمل الفردى • ــ الزيارات الميدانيه • ــ المناقشات الفردية والجماعية • ــ اجراء البحوث الميدانية • ــ جمع النماذج والعينات لربط المواد الدراسية والتربية الفنية • ــ الاختبارات العملية • ــ عرض الاعمال وتحليلها وتقييمها •	ــ نماذج محنطة للطيور والحيوانات • ــ نماذج نباتية طبيعية وتشريحيه مجهرية للعناصر النباتية • ــ افلام عن مشاهير الفنانين المصريين والاجانب في التخصصات المختلفة • ــ مصورات عن الفن الاسلامى والمصرى القديم والرومانى • ــ نماذج من الخزف الاسلامى •	رحلات عملية • زيارات • جمع صور ونماذج • ممارسات يدوية • عمل ابحاث •	مرسم لمزاوله كل نشاط من عناصر الوحدة على حده مساحه ١٠×٦ متر ــ اكبر قدر متاح من الاضاءه الطبيعية• ــ المصباح الكهربائى ٢٢٠ فولت • ــ توصيله كهربائية خاصة بأفران الخزف ــ مصادر متعددة للتيار الكهربائى ٢٢٠ فولت • ــ مصدر للمياه بحوض • ــ مناضد للرسم فردية ١٤٠×١٠٠سم او جماعية ٣٠٠ × ١٠٠ سم • ــ ٤ مناضد مجلفنه بالصاج لاعمال الصلصال • ــ ٤ مناضد مغطاه بالقماش أو اللباد لاعمال الطباعه • ــ ٤ بنك بخار مجهز بتيار ٢٢٠ فولت ــ كراسى دون مساند للجلوس • ــ دواليب للخامات داخل المبانى • ــ دواليب للعدد والادوات والكراسات داخل المبانى • ــ دواليب زجاجية للتحف والنماذج • ــ مكتبه للمراجع والكتب والمجلات • ــ ارفف بأحجام مختلفة للعرض • ــ لوحات باحجام " " • ــ سبورة ، منضدة وكرسى للمدرس ــ مجموعه فديو لعرض الافلام • ــ فانوس سحرى ، شاشه سينما •	حجرة واحدة مساحه ١٠ × ٦ متر حجرة للعرض الفنى ١٠×٦م

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
					ـ قطع من الخيش . ـ رشاشه ماء صغيرة لاعمال الصلصال . عدد وادوات كاملة لاعمال النحت رشاشه وأدوات كاملة لاعمال الحفر عدد " " " النجارة " " " " الخزف " " " " المعادن " " " " الطباعه " " " " الجلود " " " " الورق " " " " النسيج " " " " التجليد **معدات الامن الصناعي .** **صيدلية للطوارئ .** **العدد والادوات اللازمة :** ـ لوحات خشبية للرسم ـ حوامل للرسم والتصوير ـ اطباق للتصوير ـ كيزان من الصاج لوضع الماء ـ مساطر للقياس ـ مساطر حرف T ـ براية كبيرة للحائط والمنضدة ـ قطع من الاسفنج ـ ورق شرائط للصق ـ دبابيس للرسم ـ مقص منضدة ـ مكبس للورق ـ لوحات خشبية مجلفنة لاعمال الصلصال . ـ حوامل لاعمال الطين والصلصال ـ صندوق خشبي مجلفن لاعمال الصلصال وفرن كهربائي لحريق	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
					الخزف ٠ الشروط التى يجب توافرها فى حجرات العمل ـ ملائمه المكان للشروط الصحية ـ سلامه المكان وبعده عن الاخطار ـ ملائمه المكان لعدد التلاميذ ـ " " وسهوله التعديل فيه ـ " " لممارسة اوجه النشاط الفنى المختلف ٠ ـ توافر الناحية الجمالية فى المكان ـ سهوله الوصول للمكان دون مشقة أو عناء ٠ ـ بعد المكان عن أن يكون مصدر قلق أو تعطيل للاعمال المدرسية ٠ ـ الاضاءه الطبيعية بقدر المستطاع بحيث لا يقل عن الضوء الساطع فى وضح النهار	

الصف الدراسى : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الموسيقية : **الصف الاول** **حصتان اسبوعيا** **ثانوى عام**	ـ الصولفيج والنظريات . ـ تربية الصوت ـ التذوق	ـ صولفيج غنائى . ـ قراءه صولفائية ، وايقاعية . ـ غناء الالحان البسيطة . ـ تدريب عملى لتربية الصوت . ـ تحليل علمى للالحان البسيطة . ـ القراءه ـ الابتكار ـ الغناء . ـ تدريب على الالات الموسيقية المختلفة " حسب كل تخصص "	ـ لوحات خاصة لعناصر الموسقى المختلفة . ـ صور بعض الموسيقيين العرب والعالميين . ـ سبورة مدرجة ـ جهاز كاسيت واشرطه كاسيت للالحان والموشحات ـ جهاز فيديو وأشرطه فيديو مسجل عليها بعض الاعمال العالمية وكل ما يخص شرح الالات الموسيقية . ـ بعض الالات الموسيقية المختلفة .	ـ تكوين فريق موسيقى لعزف بعض الالحان الموزعة . للموسيقى العربية والغربية ـ تكوين فريق كورال لغناء بعض الالحان والموشحات الموزعة . ـ الغناء الفردى .	**عدد** ٢ حجرة تربية موسيقية ٢ اله بيانو ١٦ " اكورديون ١٦ " كمان ١٦ " مندولين ١٦ " جيتار ٠١ " جاز باند كامل ٢٠ حامل نوته موسيقية " بيتر " ـ دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه . ـ ارفف لوضع اللوحات الموسيقية . **ملحوظة :** فى احدى الحجرتين مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية . ـ جهاز كاسيت وبعض الاشرطة ـ " فيديو وتليفزيون وبعض الاشرطة	**عدد** ١ حجرة تربية موسيقية . ٢ اله بيانو ١٠ اله أكورديون ١٠ اله كمان ١٠ " متدولين ١٠ " جيتار ١٠ " جازباند كامل . ١٢ حامل نوته موسيقية . " بيتر " دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه . ارفف لوضع اللوحات الموسيقية مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية جهاز كاسيت وبعض الاشرطة مسجل عليها الاعمال الموسيقية الخاصة بالمادة .

الصف الدراسى : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الموسيقية : **حصتان** اسبوعيا .	ـ الصولفيج والنظريات . ـ تربية الصوت . ـ تاريخ الموسيقى وتذوقها . ـ العزف .	ـ صولفيج غنائى . ـ قراءه صولفائية وايقاعية . ـ غناء الالحان البسيطة . ـ تدريب عملى لتربية الصوت . ـ تحليل علمى للالحان البسيطة . ـ القراءه ـ الابتكار ـ الغناء . ـ تدريب عملى على الالات الموسيقية " حسب كل تخصص "	لوحات خاصة لعناصر الموسيقى المختلفة . صور بعض الموسيقيين العرب والعالميين سبورة مدرجة . ـ جهاز كاسيت واشرطة كاسيت للالحان والموشحات . ـ جهاز فيديو واشرطة فيديو مسجل عليها بعض الاعمال العالمية وكل ما يخص شرح الالات الموسيقية . ـ بعض الالات الموسيقية المختلفة .	ـ تكوين فريق موسيقى لعزف بعض الالحان الموزعه للموسيقى العربية والغربية . ـ تكوين فريق كورال لغناء بعض الالحان والموشحات الموزعه . ـ الغناء فردى .	عدد ٥ حجرات تربية موسيقية ٥ اله بيانو ١٨ " اكورديون ١٨ " كمان ١٨ " متدولين ١٨ " جيتار ٢ " جاز باند كامل ٣٠ حامل نوته موسيقية " بيتر " دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه ـ ارفف لوضع اللوحات الموسيقية **ملحوظة :** فى احدى حجرات التربية الموسيقية مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية . ـ جهاز كاسيت وبعض الاشرطة . ـ " فيديو وتليفزيون وبعض اشرطه .	عدد ٢ حجرة تربية موسيقية . ٢ اله بيانو ٨ " اكورديون ٨ " كمان ٨ " متدولين ٨ " جيتار ١ " جازباند كامل . ٢٠ حامل نوته موسيقية " بيتير " دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه ارفف لوضع اللوحات الموسيقية . **ملحوظة :** فى احدى حجرتين التربية الموسيقية مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية أن تكون الحجرات بعيدة عن الفصول الدراسية .

الصف الدراسى : **الاول**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المجال الصناعى : حصتان اسبوعيا	(أ) : **النجارة ودهاناتها :** بذه تاريخية عن صناعه الاخشاب منذ العصر البدائى وحتى العصر الحديث والتعرف والتمييز بين خامات الخشب المحلى والمستورد والمصنع والدول المنتجه لهذه الخامه · ـ طرق معالجة الخشب فى صياغه مشغوله نافعة أو نموذج يمارس فيه الطالب العمليات والمهارات الاساسية · ـ التعرف وممارسة العمل بكل اداه من الادوات فى موقعها الصحيح واستخدامها بأمثل الطرق ثم اساليب الصيانه والاعداد للعمل والحفظ ووسائل الوقايه من اخطار سوء الاستعمال ·	الاسلوب المبرمج الدراسة العملية بالممارسة والتدريب والتكرار للاتقان فى قطع صغيرة من الخشب ثم البدء فى تنفيذ التمرين فى خطوات متتالية متتابعة ·	بعض قطع من نماذج انواع الاخشاب · افلام تعليمية عن طرق قطع اشجار الاخشاب وطرق معالجتها الى أن تصل الى مواقع التصنيع والورش · بعض افلام توضح استخدامات الانسان البدائى لخامه الخشب والفروق بين استخداماتها فى العصور المتتابعة والحديثة · ـ تابلوه يوضح عليه الادوات المستخدمه والعمليات التى تقوم بها الاداه ·	يسجل الطالب فى مذكراته : انواع الاخشاب المحلية واستغلالها فى الريف والحضر المصرى والمنتج منها سواء فى النجارة الزراعية او الاستخدامات المنزلية ـ **واجود انواع ومواصفاتها :** من خلال تنفيذه لاحدى المنتجات التى يختارها الطالب بفكره ويتبعها بالتنفيذ بدءاً من وضع التصميم على الورق ثم نقل التصميم بالرسم على الخشب ثم مهارات الشق والتصفيه والخدش والتجميع والتثبيت ثم التشطيب بأدوات التشطيب ـ ثم ممارسة نوع من انواع الدهانات بجهد مستقل ·	**الورش المجهزة :** أ) لوحات للرسم من الخشب العزيزى ادوات الرسم الهندسى · ب) بنوك النجارين (المجوز) · ج) ادوات النجارة اليدوية · د) العدد الكهربائية لادراك قيمة الوقت مثل : مجموعه منجرة متكاملة (لعمليات الشق والتعريض ـ التخانه ـ الحليه) · مثقاب بقاعدة + مثقاب يدوى · منشار ترددى كهربائى · كرسى بقرص ارتفاع ٥٠ ـ ٦٠ سم موسكى ويفضل الزان ·	**مواصفات الورشة :** ١٠م×٨م×٥م ارتفاع ١) ان تكون الورشة بعيدا عن غرف الدراسة · ٢) أن تكون سلاملك بارتفاع ٨٠ سم · ٣) ارضية الورشة فرشة خرسانية سطك ١٠ سم · ٤) جيدة الاضاءه والتهوية · **المحتويات :** ١) مجموعه متكاملة لمنجرة · ٢) ١٢ بنك نجار مجوز (٢ فتيل) ٣) دواليب فى الحائط لحفظ الادوات · ٤) اربعون مقعد رسم بقرصه خشب ارتفاع ٥٠ ـ ٦٠ سم يلحق بالورشة غرفه لحفظ الخامات ـ والمشغولات لا تقل عن ٧×٥×٤م

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
حصتان اسبوعيا :	**ب) أعمال السمكرة والاعمال الصحية :** ١) التعرف على مصادر انتاج الصفيح والصاج ــ والادوات والعدد اليدوية والكهربائية اللازمة لمعالجه هذه الخامه ومكوناتها-اللحام وانواعه ــ البرشام وانواعه • ٢) طرق معالجة الاعطال فى مواقع التغذيه بمياه الشرب والصرف الصحى بالوحدة السكنية • ٣) اساليب الترميمات البسيطة وما يتعلق بنوع المونه ونسب تركيبها وطرق خلطها واستخدامها وتشطيبها • التعرف على الادوات اللازمة لكل من العمليات السابقة : أ) ادوات السمكرة • ب) أدوات الاعمال الصحية والتميز بين جودة الخردوات	١) الاسلوب المبرمج فى التدريس أ) المناقشة ــ وشرح العمليات وتكنولوجيا الخامات المستخدمه بحيث يكون هناك تكامل بين التكنولوجيا الخاصة (بمادة المعدات والعمليات والتدريب العملى) • ب) التدريب العملى المتدرج والمتتابع فى اصول العمليات والمفاهيم الاساسية و تطبيق المناقشات التى تفسر محتوى المقرر •	أفلام تعليمية عن استخراج واستخلاص هذه الخامات. انواع وطرق بجميع القطع ونماذج الدسره ــ البرشام وخامات اللحام • عرض لبعض الادوات المستخدمه فى العمليات داخل الورشة • عرض لبعض انواع الكيعان والواصلات المختلفة • قطاع فى صندوق طرد •	جمع بعض هذه الخامات وبنذه فى مذكرات الطالب الشخصية يكتبها عن خاصية الخامه ومصادرها وأهميتها فى الاقتصاد القومى ومنتجاتها وطرق تسويقها تنفيذ احدى التمارين التى تحوى المهارات الاساسية لمعالجة هذه الخامات التعرف والتميز على الانواع الجيدة من خردوات الاعمال الصحية وطرق تسويقها • التدرب على معالجة المشاكل البسيطة والشائعة فى الوحدات السكنية للطالب سواء باستبدال التالف أو باصلاح الاعمال الشائعة داخل الوحدات السكنية ــ التعليمية •	**الورشة المجهزة :** ــ طاولات بسطح ٣م×١م×٩٠سم مبطنه بالزنك أو الصاج المجلفن وسمك القرص لا يقل عن ٤سم من الخشب الموسكى • ــ كرسى بقرص خشب ارتفاع ٤٠ سم ــ منجله بفك ٦" حدادى + سناديل مختلفة • ــ مثقاب كهربائى بقاعدة ثابته ــ ادوات سباكه صحى (مطر بيطة ــ سكنية قطعية + سكنية قلاووظ بقطع الغيار) • ــ مفاتيح انجليزى ــ وفرنسى ــ ومفكات ــ مطارق ٢ ك + بنس قفش • ــ زهرة عدله ٦٠×٤٠×٢سم استعداد تغذيه الورشة بخط للمياه البارد والساخن • أنواع الاحواض والكيعان المختلفة • بالوعات فى ارضية الورشة ــ غرفة تفتيش خارج الورشة ــ نموذج بانيو والصرف الخاص به •	**مواصفات الورشة وابعادها :** ١٠×٨×٥م ارتفاع ارضية الورشة مرتفعة عن الخارج بمقدار ١٠٠ سم ــ طبقة خراسانية فى ارضية الورشة وتبلط ببلاط خشن • بيبه لصرف الماء فى اماكن متفرقة بالورشة• توصيله تغذية بمياه الشرب + نموذج لحمام متكامل ــ وقطاعات لصندوق الطرد • ومواسير الصرف • عدد ٦ طاولات سطح وعلى كل طاولة ٦ منجلة حدادى • ١ بشبورى لحام بقطع غيار بعمل بغاز البوتجاز (أو الطبيعى) ٣٦ كرسى بقرص خشبى زان • دواليب داخل الحائط • نموذج لحمام ومطبخ كامل (ادوات سباكه)

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	جـ) أدوات اعمال البياض وموقع استخدام كل اداه منها . واستخدامها بمهارة جيدة والخامات اللازمة لكل عملية تطبيق تعليمات الوقاية بالصيانه ـ واتباع طرق الحذر من اخطار العمل وسوء استخدام الادوات .					تبطن الورشة بطبقة من الموزايكو . نموذج : لصرف صحى كامل يحوى انواع مختلفة من مواسير الصرف الزهر ـ البلاستيك بمقاسات متغيرة ووصلاته . ـ غرفة مرفقة لمخزن للخامات والمنتجات يفضل تكوين لجنه لتوزيع قطع الاثاث والتجهيزات داخل الورش .

الصف الدراسى : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	التدرب على استخدام الادوات الكهربائية الحديثة فى بعض العمليات والمحافظة على سلامه الفرد وطرق الاسعافات الاولية . **الدهانات :** أنواعها ـ مكوناتها التدرب على استعمالاتها العملية والعلمية . التشطيب وتركيب الخردوات التمييز بين الانواع وأماكن تسويقها ـ وطرق تركيبها .					**احتياطات الامان :** ١) حنفية حريق . ٢) اسطوانات حريق وجرادل رمل . ٣) صيدلية صغيرة . **ملحوظة :** تشكل لجنه لتحديد أماكن التجهيزات والمعدات بوضع رسوم تنفيذية لمواقع الماكينات والبنوك وتحديد ابعادها والفراغات بينها .
مقرر كهرباء الانارة : **حصتان اسبوعيا :**	**الكهربا .** مصادر الطاقة الكهربائية . الرموز والمصطلحات الكهربائية المتعارف عليها . يعلم بالتعلم والتعليم طرق دوائر الانارة المختلفة بالتوصيل على التوالى التوازى توصيل وتقسيم مجموعه من اللمبات (النجفه) أجزاء اللمبه والمفاتيح المختلفة ـ	اسلوب الوحدة فى التدريس والتدريب العملى .	**عداد انارة :** لوحه توزيع لوحدة سكنية لوحه بيان تحمل نوعيات من الاسلاك المفرد والمجوز والترموبلاست . أفلام عن المشاكل التى تنجم عن الاهمال فى اتقان العمل كما يجب . استعمال طاقة الكهرباء وتحويلها الى طاقه حركية من خلال لعب الاطفال وكيفية نقل الحركة (افلام تعليمية) . لوحه بيان لانارة سلم متعددة الطوابق . **ملحوظة :** يعرض نوعان من اللوحات : ١) لوحه للتوصيل على التوازى . ٢) " " التوالى .	يحسن اختيار انواع الخامات اللازمة ويفرق بينها . يتفق عمل بعض المشروعات النافعة يستخدم أدوات اعمال الكهرباء الاستخدام الامثل بما فيها اجهزة القياس للتيار يحسن استخدام تخانات الاسلاك فى مواقعها الصحيحة المأمونه . الكشف عن الاعطال وتحديد موقعها فى دوائر الانارة . يقوم بعمل لوحات توضيحية يتمكن من عمل رسوم للدوائر الكهربية للدوائر . يحسن اختيار الخامات اللازمه لكل نقطة واختيار السمك المطلوب والمناسب للتحميل لنقطة ما . ينفذ لوحه توزيع الكهرباء لوحه سكنية .	**الورشة :** **لوحات** ٦٠×٤٠سم خشب عزيزى للرسم أدوات هندسية للرسم الصناعى . ـ طاولات بسطح ٣م×١م×٨٠سم مثبت عليها برايز موصله بالتيار مؤمنه بغطاء . ـ كراسى خشبى بقرص ارتفاع ٤٠ سم ـ ارضية الورشة تغطى بالفنيل أو الخشب الموسكى . ـ نقاط انارة وبرايز ساقطة من اعلى . ـ يفضل تبطين الجزء السفلى من الحوائط حتى ارتفاع ١½م بالخشب الانواع المختلفة من الزراديات والقصافات بأيادى معزولة .	**مساحه الورشة :** ٨م×٧م×٤م ارتفاع الطولات من الخشب . **ارضية الورشة :** تكسى الارضية بخشب الموسكى أو طبقة عازلة من الفنيل . عدد ٦ طاولات خشبية حسب المواصفات ٤٠ زاوية من كل نوع

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	والتدرب علي تنفيذ التوصيلات (المنفـــــرد ـــ المتعددة) بزر واحد ثم بازرار مختلفــة لو حة البيـــان الرقمية .			يتمكن من اعداد مقايسة تكاليف لوحده ما ـــ اصلاح مكواه . ينفذ سخان طهى صغير . توزيع التيار فى نجفه متعددة اللمبات .	منجلة لكل ثلاث دارسين .	بوز ملفوف ـــ بـوز مبطط) . مثقاب يدوى كهربائى . بنط صليب (فديه ٢٠ أجنه مبططة صلب ٢٠ أجنه مسمارصلب ٢٠ بطارق ٢ك ٤٠ شاكوش ٢٥٠ جم ، ٥٠٠جم ٢٠ محارة (بـروة) مسطرين قصعة ٢٠ سكينه خلـط معجون . ٥ منشار حـدادى يدوى . **وسائل الوقاية :** اسطوانات اطفـاء رغوية جرادل مـن الرمل . ـــ يقطع التيار مـن كوفرية تغذية الوحدة قبل البدء فـى الاصلاحات .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الزراعية ٢ حصه اسبوعيا	**وحدة الزينـه** الحدائق : اهميتها ـ تصميم وتنسيق الحديقة ـ دراسة لبعض منشآت الحديقة ـ المسطحات الخضراء ـ النباتات المائية ونباتات التحديد ـ الاشجار الشجيرات ـ دراسة لنباتات الزينه تحت الصوب ـ انواع الحدائق •	الدراسة العملية الدراسة الميدانية المناقشة	حديقة المدرسة وما بها من نباتات : ـ افلام متحركة • شرائح ـ صور لبعض انواع الاشجار والشجيرات •	عمل رسم كروكي لحديقة المدرسة ـ عمل رسوم لبعض الادوات ـ عمل لوحات للحدائق والنباتات المستخدمه بها ـ جمع عينات من ازهار وأوراق بعض نباتات الزينه • ـ القيام بزيارات الى بعض الحدائق المختلفة •	حديقة المدرسة ـ صوب : زجاجية أو خشبية أو بلاستيك ـ حجرة الدراسة • ـ حجرة لعرض الافلام • ـ بعض ادوات الزراعة والبستنه مثل : فأس ـ منقرة ـ شقرف ـ مشط ـ أصص ـ مواجير • ـ حجرة لتخزين الادوات ٢×٣م ـ حديقة المدرسة ـ حجرة الدراسة ـ حجرة لعرض الافلام ـ بعض ادوات الزراعه أصص ومواجير	حديقة المدرسة حجرة الدراسة حجرة لتخزين الادوات ٢×٣ م حديقة المدرسة حجرة الدراسة
	وحدة الخضر	المناقشة والحوار الدراسة العملية	الكتاب المدرسي رسم لوحات عن الاجزاء التي تؤكل من الخضر • ـ عرض صور وشرائح لانواع الخضر المقررة • ـ افلام تعليمية توضح طرق الزراعة ورعايه وخدمه وجمع المحصول •	مشاهدة افلام سينمائية أو مصورات عن زراعة ورعاية محاصيل الخضر ـ زيارة لمزارع الخضر الموجودة بالبيئة•		

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الأماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الأدنى المطلوب من الأماكن والتجهيزات
تابع التربية الزراعية	وحدة الفاكهه	المناقشه والحوار الدراسة العملية .	– الكتاب المدرسي – صور ولوحات وافلام عن بساتين الفاكهة – عينات من بذور الفاكهة . – " " أوراق الفاكهة .	– زراعة بعض بذور الفاكهه في حديقة المدرسة . – جمع بذور وأوراق واشجار الفاكهة المقرر زيارتها . – زيارة الى مشاتل وبساتين الفاكهة .	– حديقة المدرسة يخصص جزء فيها لمشتل الفاكهة . – حجرة الدراسة .	حديقة المدرسة حجرة الدراسة
	وحدة محاصيل الحقل : الاهمية الاقتصادية/ عمليات اعداد الارض للزراعة – طرق الزراعة المختلفة . دراسة على محاصيل من كل من : القمح – الذرة الشامية – الارز الفول البلدي والسوداني والصويا برسيم مصري وحجازي .	طريقة المناقشة . طريقة المشكلات . الدراسة العملية .	– الكتاب المدرسي . – افلام متحركة وثابته وشرائح عن المعدات . – نماذج صغيرة للالات البلدية والميكانيكية والوصف النباتي للمحاصيل المقررة .	– يسجل الطلبه ما يشاهدونه في الحقل – جمع نماذج لبذور المحاصيل المقررة . – القيام بزيارات الى المزارع القريبة عن المدرسة . (مزارع اهالي – مدرسة ثانوية زراعية – كليات ومعاهد زراعية) .	– حديقة المدرسة (قطعة أرض صغيرة منها لزراعة نماذج لبعض المحاصيل المقررة) . – حجرة الدراسة . – حجرة عرض افلام . – بعض أدوات الزراعة . (فأس – عزاقة – جاروف ...) .	حديقة المدرسة حجرة الدراسة الادوات .
	وحدة الصناعات الغذائية : الطرق العامة للحفظ : بسترة – تعقيم تبريد – تجميد تجفيف – اضافة سكر أو ملح أو مواد حافظة	طريقة المناقشة . الدروس العملية . العمل في مجموعات . طريقة المشروع .	وسائل ايضاح : الطرق العامة للحفظ – خطوات صناعه الجيلي والرملاد الحلوى البلدية . عينات من : مواد غذائية مجففة مربى – مخللات بنزوات صوديوم	عمل رسوم وجمع صورات عن : الطرق العامة للحفظ . عمل مشروع صغير لانتاج : جيلي – مرملاد – حلوى بلدية – عمل زيارات الى : معامل الصناعات الغذائية : اهالي – حكومة وقطاع عام – مدارس ثانوية زراعية – معاهد	معمل صناعات غذائية ٦٠م٢ به عدة مناضد للعمل به على هيئة مجموعات من الطلبه – رخام بجوار الحائط توصيلات كهربائية – مراوح بالسقف – حوضين للماء – الحوائط مغطاه بقيشاني في ارتفاع ٢م . حجرة ملحقة	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	صناعة الجيلي صناعه المرملاد الحلوى البلدية		أملاح حامض كبريتوز ـ توابل ـ اسماك مدخنه ـ خامات داخله في الصناعه : فاكهه ـ سكر ـ حامض ـ بكتين ـ سمسم ـ فول ـ جوز هند ـ سكروز جلوكوز ـ زيت ورد . عينات من : جيلي ـ مرملاد حلوى بلدية .	وكليات زراعه) . ـ مصانع حلوى الشرقية (طنطا ـ دمياط ..... الخ) . ـ تتبع الجيلي والمرملاد اثناء التخزين والتعرف على مظاهر العيوب والفساد .	به للخامات واخرى للمنتجات ـ على النوافذ سلك شبكي ـ يوجد للباب بابان احدهما الداخلي سلك شبكي ـ **التجهيزات** خلاطات كهربائي (كتشن ماشين) مفارم مخابير ـ حلل ـ جرادل ـ كبش ـ معالق خشبية ـ مصافي سكاكين ايدرومترات ـ ترمومترات .	معمل صناعات غذائية ٥٠م٢ توصيلات كهربائية ـ حوض للماء . رخام بجوار الحائط تجهيزات .
	وحدة الالبان : صناعه اللبن الزبادي . انواع الجبن فكرة مبسطة . صناعه الجبن الدمياطي . صناعه المثلجات اللبنية (الجيلاتي)	طريقة المناقشة الدروس العملية . طريقة المشروع .	**لوحات ايضاحية عن :** خطوات صناعه الزبادي والجبن الطرى والمثلجات اللبنية . حضان زبادي ـ ترمومتر ـ موقد ـ اواني تسخين ـ حوض تجبين براويز خشب ـ قوالب ـ ماكينه يدوية لصناعه الجيلاتي ـ عينات من : بادىء ـ زبادي جيد ـ زبادي به عيوب مختلفه ـ اللبن المستخدم في التصنيع ـ جبن دمياطي ـ مثلجات لبنيه .	القيام بمشروعات صغيرة لصناعه لبن زبادي ـ جبن دمياطي ـ جيلاتي .. القيام بزيارات ميدانية لمعامل الالبان الصغيرة والمصانع الكبرى وكليات الزراعه للوقوف على طرق التصنيع المختلفة لمنتجات الالبان .	معمل الصناعات الغذائية ٦٠م٢ **تجهيزات :** حضان زبادي ـ ترمومترات ـ مواقد أواني التسخين ـ حوض تجبين ـ براويز خشب للجبن ـ قوالب الومنيوم للجبن ماكينه يدوية لصناعه الجيلاتي .	معمل ٥٠م٢ التجهيزات

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	وحدة تربية الدواجن :	المناقشة الدراسة الميدانية	صور ولوحات توضيحية لـ : مساكن دواجن تقليدية وحديثة ـ مساكن ارانب ـ مزارع مختلفة منشأه حديثة فى البيئة • ـ ادوات مختلفة • وخامات تستخدم فى مساكن الدواجن أو نماذج مصغرة منها : صورة أو نموذج لصندوق الرقاد • مغرضة ـ افلام •	يقوم التلاميذ بزيارة ميدانية الى مزارع تربية الدواجن • يرسم التلاميذ رسما تخطيطيا لمساكن الوداجن • ـ عمل نماذج لصندوق الرقاد •	حجرة للتفريخ ٢ × ٣ م• حجرة للحضانه والرعاية ٤×٣م وملحق بها حوشة (مرعى) ٢×٢م حجرة ٣×٣م لتربية الدواجن فى بطاريات • اله تفريغ بالكهرباء تسع ٢٠٠ بيضه مسافى ـ معالف	حجرة للحضانه والرعاية •
	وحدة تربية النحل : الاهمية الاقتصادية انشاء المناحل • ادوات وتجهيزات المناحل ـ ملابس النحاله ـ الخلايا الخشبية ـالتغذيه علامات احتياج الطائفة للغذاء ـ التشتية • الغرض منها ـ طريقة اجرائها •	المناقشة دراسة ميدانية عروض عملية	عينات من عسل مختلف القطفات • خليه نحل عسل خشبية • شمع اساسى • طرود نحل • ملابس نحاله • اداوات نحاله •	زيارة الى المناحل القريبة من المدرسة •	منحل صغير بالمدرسة ١٠ خليه ١٠ × ٤ م فى المدرسة القريبة من الحقول والحدائق •	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	وحدة الحيوانات الكبيرة : تربية الابقار والجاموس لانتاج اللبن – الصفات الشكلية والانتاجية لاهم الانواع الاجنبيه ذات الانتاج العالى فكرة مبسطة عن تربية ورعاية حيوانات اللبن .	المناقشة .	رسم بيانى يوضح الكفاءة الانتاجية للابقار والجاموس . صور لحيوانات اللبن . فيلم للابقار . الاجنبية المتخصصة في انتاج اللبن .	القيام بزيارات للمزارع المختلفة المنتجة للبن . القيام بزيارات لمعامل الالبان .	حجرة الدراسة . حجرة عرض افلام . سينمائية	حجرة الدراسة حجرة عرض افلام سينمائية .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المجال التجاري حصتان اسبوعيا :	التجارة : اهميتها واقسامها . التاجر والتزاماته . العناصر المعنوية للسمعة التجارية .	المناقشة والحوار الزيارة الميدانية لبعض المنشآت التجارية .	لوحات ايضاحية أو عرض فيلم يوضح النشاط التجاري في المنشآت .	زيارة اقرب المنشآت التجارية ومشاهدة أفلام تبين نشاط المنشآت التجارية والصناعية .	– الفصل . – حجرة المجال التجاري .	حجرة مجال تجاري واجهزة ٦×٨ م . بها ارفف مستطيلة ٦٠×١٢٠سم بداثر الحجرة توضع عليها الاجهزة • سبورة بعرض الحائط . • مقاعد بمساند وادراج وارفف بعدد الطلبه في الفصل ٤٠ دواليب في الاركان • شنن •مكتب وكراسي .
	السمسرة والسمسار : مجال عمل السمسار وواجباته ومسئوليه السمسار ودفاتره	المناقشة والحوار . زيارة احد مكاتب السمسرة .	لوحات ايضاحية تبين عمل السمسار وواجباته ودفاتره .	زيارة احد مكاتب السمسرة والاستماع الى شرح السمسار وكيفية قيامه بالعمل وكتابه تقريرا عنه .	الفصل .	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الأدنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	النقل : أهميته ووظيفته النتائج الاقتصاد والسياسة والاجتماعية لتقدم النقل . وسائل النقل الحديثة البرى والجوى والنهرى والبحرى .	المناقشة والحوار . الزيارات الميدانية لاحد الموانى أو المطارات أو السكك الحديدية .	لوحات ايضاحية تبين النقل بأنواعه .	زيارات محطة السكك الحديدية أو احد الموانى البحرية أو أحد المطارات وعمل تقرير مفصل عن الزيارة .	الفصل . حجرة المجال التجارى .	حجرة مجال تجارى واجهزة .
	التخزين : أهمية اعتبارات تصميم المخزن واختيار موقعه وتنظيمة . واجبات امين المخزن .	المناقشة والحوار . الزيارة الميدانية لمخازن احدى المنشآت الكبرى .	لوحات ايضاحية تبين تصميم المخزن النموذجى وصور للبطاقات المخزنية والسجلات المخزنية .	زيارة مخزن احدى المنشأت الكبرى وكتابه تقريرا وابداء رايك فى النظام اعداد كروكى أو خريطة تنظيمية لمخزن نموذجى .	الفصل . حجرة المجال التجارى .	حجرة مجال تجارى واجهزة .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	التأمين : أركان التأمين . – مزايا ووظائف التأمين . – عقد التأمين (البوليصة) . – انواع عمليات التأمين . – المطالبات الخاصة بصرف التعويض .	المناقشة والحوار . زيارة مكاتب احدى شركات التأمين .	لوحات ايضاحيه تبين انواع التأمين والنشاط التأميني . كتيبات ونشرات واعلانات شركات التأمين .	زيارة مكاتب احدى شركات التأمين والحصول على كتيبات والاعلانات والنشرات . وتنسيق هذه الاعلانات ودراستها وابداء الرأى فيها لادراك أهمية فى الحفاظ على ثروة البلاد .	الفصل . حجرة المجال التجارى .	حجرة المجال التجارى والاجهزه ٦×٨م .
	الاعلان : تعريفه أثر الاعلان على المجتمع . خصائص الاعلان الجيد طرق ووسائل نشر الاعلانات .	المناقشة والحوار . جمع مجموعه من الاعلانات من الصحف والمجلات .	لوحات ايضاحيه تبين طريقة الاعلان الجيد ونظامه وبعض الاعلانات المختلفة .	جمع الاعلانات من الصحف والمجلات والشركات السياحيه والبنوك وابداء الرأى عليها من حيث التصميم / الجاذبيه الاقناع – النتيجة .	الفصل . حجرة الالات الكاتبه العربية والافرنجية .	حجرة الات كاتبة عربية وافرنجيه ٦×٨م . يكتفى ٢٠ اله كاتبه عربية × ٢٠ اله كاتبه أفرنجية .
	البنوك :أنواعها : أهم اعمال البنوك التجارية .	المناقشة والحوار زيارة لاحد البنوك التجارية	لوحات ايضاحيه تبين وظائف البنوك وصور المستندات .	زيارة لاحد البنوك التجارية لدراسة اعمالها على الطبيعة لادراك اهميتها .	الفصل . حجرة المجال التجارى . حجرة الالات الكاتبة .	حجرة مجال تجارى واجهزة .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الأدنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الغش التجارى : اضراره . حالات الغش القانوني . عقوبات الغش والتدليس .	المناقشة والحوار . عرض احد قضايا الغش التجارى .	لوحات ايضاحيه تبين حالات الغش التجارى .	عمل بحث عن كيفيه محاربة الغش التجارى .	الفصل .	
	الافلاس : **تعريفه :** شروط اشهاره من له طلب اشهاره . الحكم باشهار الافلاس . الصلح وشروطه .	المناقشة والحوار . زيارة لمكتب سنديك .	لوحات ايضاحيه تبين شروط اشهار الافلاس .	زيارة لمكتب سنديك (وكيل للدائنين) وسماع لشرحه فى تبع احدى قضايا الافلاس .	الفصل .	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الحاسب الالكتروني: ٢ حصه اسبوعيا	١) مقدمه عن الحاسبات الالكترونية . – تطور الحاسبات الالكترونيه . – مجال استخدام الحاسبات الالكترونيه . – اجزاء الحاسب الالكتروني . – لغات تخطيط برامج الحاسب الالكتروني .	– عرض شرائط فيديو عن الحاسبات وتطورها ومجال استخدامها . – الدراسة العملية على الجهاز . – الدراسة النظريه القائمه على المناقشة والحوار المتبادل بين المعلم والتلاميذ .	– جهاز حاسب الى بملحقاته . – لوحات مرسومه لعرض الصور الموجودة فى الكتاب المدرسي . – نماذج لوحدات الادخال والاخراج فى الكمبيوتر . – جهاز ابروجيكتور لعرض بعض الشرائح . – مجموعه من البطاقات (ورق مقوى) تمثل اجزاء الحاسب الالكتروني . – سبورة بيضاء أو ورقية . – جهاز العرض الفوقى – ورق عمل	– عمل ابحاث عن اجيال الحاسبات ومجال استخدامها . – زيارات خارجية لبعض الاماكن التى يوجد بها انواع مختلفه من الحاسبات .	– معمل الكمبيوتر به مكان خاص لعرض الفيديو والبروجيكتور ويتم فيه المناقشة . – المكتبه الملحقة بالمعمل .	– معمل كمبيوتر (الحاسب الالكتروني)
	٢) مبادىء كتابه برامج الحاسب : – كتابه البرامج بلغه اللوجو . – كتابه البرامج بلغه البيزيك .	– المناقشة والاستنباط . – استخدام اسلوب حل المشكلات عن طريق تحديد المشكله وتحليلها ثم الوصول الى حلها قبل تنفيذها على الجهاز ونبدأ دائما بالمشكلات الاسهل فالاصعب . – الدراسة العملية على اجهزة الحاسب الالكتروني . – عرض بعض البرامج من الاجهزة على الشاشه . – استخدام ورق العمل – استخدام طريقة الالجوريتم .	– سبورة بيضاء او ورقية . – لوحات مرسومه لعرض مخططات الانسياب . – اجهزة الحاسب الالكتروني . – جهاز للمدرس . – جهاز للطلبه بملحقاتها . – جهاز العرض من الكمبيوتر على الشاشه – اله تصوير . – اقراص محمله بلغه البيزيك . – اقراص محمله بلغه اللوجو . – اقراص مرنه فارغه .	– تصميم البرامج قبل تنفيذها على الجهاز بعد عمل الالجوريتم ومخططات الانسياب . – عمل ملف لكل تلميذ لحفظ اعماله اليوميه فيه ثم استعراضها كل فترة . – توفير قرص مرن لكل طالب لتخزين برامجه عليه ويحفظ فى مكتبه البرامج .	– معمل كمبيوتر مجهز بالاثاث والاجهزة . – مكتبه ملحقه بالمعمل .	– معمل كمبيوتر (الحاسب الالكتروني)

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	٣) البيانات والمعلومات : حفظها /تجهيزها . . معالجاتها . ـ الحصول على المعلومات من البيانات . ٤) البرامج التطبيقية الجاهزة . ـ برامج ادارة قواعد البيانات . ـ برامج معالجة الكلمات . ـ برامج الجداول الحسابية .	ـ الدراسة النظريه القائمه على المناقشة والحوار المتبادل بين المعلم وتلاميذه . ـ تعويد التلاميذ على اسلوب جمع البيانات سواء من خارج المدرسة أو من داخلها او من موادهم الدراسية للربط بين استخدام الكمبيوتر في مجالاته المتعددة . ـ الدراسة العمليه على الاجهزة . ـ استخدام ورق العمل .	ـ سبورة بيضاء . ـ اجهزة الحاسب الالكتروني بملحقاتها . ـ جهاز ( ) ـ اله تصوير . ـ اقراص مرنه بالبرامج التطبيقية الجاهزة باللغه العربية . ـ اقراص مرنه فارغة . ـ بعض اللوحات او الصور الموضحه لكيفيه الحصول على المعلومات من البيانات .	ـ زيارة لبعض الاماكن للحصول على بيانات (مكتبات متاحف حدائق زهور / شئون الطلبه) ـ عمل ملف لكل تلميذ لحفظ اعماله اليوميه . ـ توفير قرص مرن لكل تلميذ لتخزين اعماله . ٢	ـ فصل دراسي . ـ مكتبه المدرسة . ـ معمل الكمبيوتر .	ـ فصل دراسي . ـ معمل كمبيوتر

الصف الدراسي : الاول اقتصاد منزلي (ملابس ونسيج) .

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
٢ حصه اسبوعيا	ادارة المنزل واقتصاديات الاسرة : – نماذج لتطبيقات عمليه في بعض المواقف الاسريه . – اقتصاديات الاسرة وعلاقتها بنتيجة المجتمع . – نظرية العرض والطلب . – دراسة تكلفة المنتجات المصنعة منزليا لمثيلاتها الجاهزة . – ملابس مأكولات قطع فنيه .	– المناقشة والحوار . – الدراسة العملية .	عرض بعض القطع الفنية الجاهزة – والمصنعه منزليا .	تجميع التلصيقات لبعض الصور والمجلات تضم طارش ملابس – مأكولات .	حجرة الاقتصاد المنزلي " الطهي " : منضده كبيرة مغطاه بالفرويكا احواض – بوتاجاز – ثلاجه . دولاب لحفظ الخامات والادوات . ملاحظات : الدروس النظرية يتبعها دروس عملية لأن التدريس عن طريق الوحدات .	حجرة الطهي : مناضد تسمح لمجموعات كل اربعه طالبات منضده مجهزة من اسفل مغلقة لحفظ الادوات الخاصه بالسجن بوتاجاز ثلاجه .
	الطفوله والعلاقات الاسريه : – النظافة الشخصية واهميتها العنايه بالبشرة/الشعر اليدين والقدمين . – التوافق في الزواج الاستعداد النفسي التوافق الاجتماعي الثقافي/الاقتصادي – المشكلات الاسريه المشكلة الاسرى الخدمات التي تقدمها الدولة للاسرة .	– المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات .	لوحه ايضاح تبين كيفية العناية بالبشرة والشعر واليدين والقدمين حجمها ٧٠×٥٠ سم .	عمل الرسوم لمراحل العناية بالبشرة واليدين .	حجرة الاقتصاد المنزلي " الحياكه " : منضده كبيرة ملساء مغطاه بالفرويكا كراسي خشبية مرتفعة – ماكينات خياطه.مكاوي كهربائية – مكان لقياس البروفه برفان بالمرايا – دولاب لحفظ الخامات – صيدليه صغيرة .	منضدة كبيرة تسع الجلوس عدد من الطالبات لا يزيد عن ١٦ طالبه/ كراسي خشبية/ ماكينه خياطة/ مكواه كهربائية/دولاب لحفظ الخامات/ دولاب صغير لحفظ وسائل الايضاح/ صيدلية صغيرة .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	التغذية وعلوم الاطعمة : العادات الغذائية الشائعه لنماذج لوجبات متكاملة سريعة الاعداد لمناسبات مختلفه استخدام بعض العجائن في عمل البسكوتات .	ـ الدراسة العملية مع المناقشة والحوار .	بعض وسيلة ايضاح العناصر الغذاء المتكامله ٧٠×٥٠ سم ـ نموذج المدرسة العلمي .	ـ تقوم التلميذات بعمل اليوم لبعض انواع الخضر والفاكهه واللحوم . ـ انتاج اصناف وبيعها في مقصف المدرسة	حجرة الاقتصاد المنزلي" الطهي" مناضد ـ بوتاجاز ـ مفارم ـ احواض ادوات للعجن ـ الالة متعددة الاغراض	كما سبق .
	المسكن / اثاثة ادواتة : ـ ادوات واجهزة منزلية مفارم اللحم /الافران / الالة متعددة الاغراض /ادوات العجن ـ اسس اختيار وترتيب حجرات المنزل . الستائر / الصور المرايا . ـ نباتات الزينة عمل تنسيقات زهور النباتات والزهور الطبيعية والصناعية .	ـ المناقشة والحوار ـ الدراسة العملية .	ـ عرض بعض الادوات المنزلية مفارم اللحم الافران / ادوات العجن الالة متعددة الاغراض ـ عرض مجلات بها صور مختلفة لديكورات المنزل . ـ نماذج لبعض نباتات الظل واواني الزهور .	تقوم التلميذات بالتعرف على بعض الاجهزة المنزلية والادوات . عمل البوم يضم صور بعض الاثاث الحديث وكيفية استغلال المساحات قيام التلميذات بتنسيق الزهور والعناية بها	حجرة الاقتصاد المنزلي "الطهي " حديقة المدرسة	كما سبق .

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى من الاماكن
	الملابس والنسيج : — المفروشات والبياضات المنزلية	المناقشة والحوار .	ر عرض بعض عينات للاقمشة تبين الالياف الطبيعية والصناعية ومصادرها .	قيام التلميذات بعمل البوم يضم بعض العينات /اسم النسيج /ثمنه واستعمالاتة .	حجرة الاقتصاد المنزلي "الحياكة " مناضد مغطاة بالفورميكا ملساء ماكينات خياطة — كراسي مرتفعة سبورة — مكاوى كهربائية — دولاب لحفظ الخامات مكان لقياس البروفة مزودة ببراقان بالمرايا — صيدلية صغيرة	منضدة كبير ملساء كراسي بعدد الطالبات حوالي ١٦ طالب خياطة — مكواة كهربائية دولاب لحفظ الخامات صيدلية صغيرة مكان لحفظ وسائل الايضاح مرآة مثبتة في واجة الدولاب **ملاحظات :** وسائل الايضاح ورقية مجمعة على شكل اوكورديون او مجمعة اعلى بسلك لولبي لعرض الوسيله في المناسبة للدرس في حينة . الحجم طوالي ٧٠×٥٠سم
	مواصفاتها — انواع المنسوجات المصنعة منها — مصادرها مميزاتها — عيوبها	الدارسة العملية مع المناقشة والحوار	لوحة ورقية ٧٠×٥٠سم			
	← تنفيذ قطعة او اكثر لتجميل المنزل من المفروشات او البياضات مع معرفة الابعاد القياسية للكمية القماش .	الدارسة العملية .	عرض نماذج من المفارش المختلفة وجدول يبين الابعاد وكمية القماش المطلوبة	تقوم التلميذات بقص القماش المطلوب .		
	— انواع الزخارف المناسبة لها تطريز يدوى الى جالونات .	الدراسة العملية .	عرض انواع مختلفه من الجالونات والركامات والزخارف	تقوم التلميذات بتطريز المفرش يدوى والى بعد رسمة .		

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	ـ اسس نقل الزخارف والرسوم واماكن وضعها / اساليب النقل .		وسيله توضح عليها انواع البقع واسلوب ازالتها .	تقوم التلميذات بتصميم وشف الرسوم وطبعها على المفرش .		
	ـ طريقة العناية بالمفروشات والبياضات المنزلية (ازاله البقع/غسلها كيها / حفظها .....الخ) .	الدراسة العملية مع المناقشة والحوار .		تقوم التلميذات بوضع بقع على عينات من الاقمشة والقيام بازالتها حسب نوع البقعه ثم غسلها وكيها والاحتفاظ بها فى البوم .	حجرة الاقتصاد المنزلى " الغسيل " مناضد كبيرة ـ احواض مجهزة بالماء البارد والساخن ـ اوانى للغسل مناشر متنقله ـ تغطى المناضد ببطاطين لكى ـ مكاوى كهربائية .	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الاقتصاد المنزلي : ٢ حصه اسبوعيا	**ادارة المنزل واقتصاديات الاسرة :** الاسلوب العلمي في ادارة المنزل : ـ اقتصاديات الاسرة وعلاقتها بتنمية المجتمع • ـ دور المستهلك في تحديد الاسعار ومحاربه الغلاء • ـ دراسة تكلفة المنتجات المصنعة منزليا بمثيلاتها الجاهزة •	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات •	الكتاب المدرسي	قيام التلميذات بالتطبيق العملي للادارة العلمية وذلك بوضع خطط لمواقف في الحياه العملية	معمل التغذية •	
	الطفولة والعلاقات الاسرية : ـ البطاقة الشخصية واهميتها ـ العناية بالبشره والشعر واليدين • ـ التوافق في الزواج ـ المشكلات الاسريه ـ الخدمات التي تقدمها الدولة للاسره	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات •	فيلم تعليمي يوضح مراحل العناية بالبشرة واليدين •	ـ مشاهدة الفيلم ـ التطبيق العملي لكيفية العناية بالبشرة اليدين •	معمل التغذية •	

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد من الاماكن
	التغذية وعلوم الاطعمة : ـ اعادات الغذائية الشائعة . ـ نماذج لوجبات متكاملة سريعة الاعداد . ـ استخدام بعض العاجائن .	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات التطبيق العملي .	لوحات ايضاحية عن : ـ العناصر الاساسية للغذاء اللحوم ـ الاسماك ـ البيض ـ المواد الرافعة . ـ تنفذ كل وسيلة على ورق مقوى مساحة كل منها ٤٠×٢٠سم وتجمع هذه الوسائل في اليوم .	ـ قيام التلميذات بعمل وجبات كاملة القيمة الغذائية . ـ عمل اصناف من البسكوت والكعك	معمل التغذية ٤ مناضد مغطاه بانورميكا ١×٥ر١م ٢ بوتاجاز بفرن ٢ بوتاجاز بدون فرن الة متعددة الاغراض مضرب بيض اواني مختلفة . مصدر مياه . مصدر اضاءة جيد . نشاط للروائح والابخرة .	معمل التغذية منضدة كبيرة مغطاه بالزنك بوتاجاز بفرن بوتاجاز بدون فرن مضرب بيض ادوات واواني مختلفة مصدر مياة . مصدراضاءة منافذ كافية للتهوية
	السكن واثاثة وأدواتة : ادوات واجهزة منزلية اسس اختبار وترتيب حجرات المنزل . الستائر المريا الصور . نباتات الزينة عمل تنسيقات زهور . ونباتات طبيعية وصناعية .	دراسة عملية اثناء دورس التغذية . المناقشة والحوار بين المعلمية والتلميذات التطبيق العملي	كتالوج توضيح تركيب وطريقة استعمال الاجهزة المنزلية . ـ عرض لمحلات بها صور مختلفة لديكوورات المنزل .	قيام التلميذات باستخدام الاجهزة وصيانتها (البوتاجاز ـ الالة متعددة الاغرض جمع وعمل البوم لديكورات المنزل قيام التلميذات بعمل تنسيقات للزهور .	معمل التغذية .	
الملابس والنسيج :	**الملابس والنسيج :** المفروشات والبياضات مواصفاتها ـ انواع المنسوجات المصنعة منها ـ استعمالاتها ـ تنفيذ قطعة أو اكثر لتزيين المنزل	المناقشة والحوار بين المعلمية والتلميذات ـ **التطبيق العملي لقطعة أو اكثر** من المفروشات أو البياضات .	عرض لانواع المنسوجات . ـ عرض لمفارش وبياضات وختلفه	شف بعض الرسومات وجمعها في البوم والاستعانة بها تجميل القطعة المنفذة ـ قيام التلميذات بتنفيذ قطعة مفرش أو كيس مخدة ـ خددية وتجميلة بفرز تطريز مناسبة	حجرة الملابس والنسيج (الحياكة) . ـ مناضد مغطاة بالفورميكا ـ ماكينة تطريز وحياكة ـ ادوات القياس ـ ادوات القص ـ حامل مكواه ـ مكواه كهرباء ـ مصدر اضاءة جيد ـ منافذ للتهوية	**الملابس والنسيج** منضدة كبيرة ـ ماكينة خياطة ـ ادوات القص وادوات القياس ـ حامل مكواه ـ مكواه كهرباء ـ مصدراضاءة

الصف الدراسي : الاول

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	ـ انواع الزخارف المناسبه لها (تطريز يدوى وآلى) ـ اسس نقل الزخارف ـ طرق العناية بالمفروشات والبياضات . ازاله البقع ـ الغسل والكى-الحفظ .				ـ سبورة . ـ مكتبه صغيرة ـ دواليب فى الحائط .	ـ منفذ للتهويه ـ دولاب .

البــاب الثانى

بسم الله الرحمن الرحيم ..

تحليل مناهج المرحلة الثانوية للوصول للفراغات التعليمية المطلوبة .

الصف الدراسي : **الثاني** — **الرياضيات**

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
٤ حصه اسبوعيا منها ٢ جبر ومثلثات ، ٢ هندسه اسبوعيا .	**الكتاب الاول :** **الجبر** الداله ذات المتغير الحقيقي الداله كعلاقة بين متغيرين الداله كمجموعه من الازواج المرتبة . عمليات على الدوال اطراد الدوال . الدالة الزوجية والفردية دوال كثيرة الحدود والمنحنيات البيانية لبعض الدوال . الدالة الثابتة الدرجية داله القياس واله من الدرجة الثانية وداله من الدرجة الثالثة والداله $\frac{1}{س+1}$	استخدام طريقة الاكتشاف الموجه واستخدام نشاط التلميذ في العملية التعليمية والاستفادة من مهارات الطلاب في رسم الدوال المختلفة والربط بين المنحنيات والدوال الجبرية . عودة لدراسة التماثل حول محور والتماثل حول نقطة لدراسة الدوال الزوجية والفردية . تفسير معنى الداله الزوجيه من رسم الداله والتأكيد على منحنيات الداله من الدرجة الثالثة والتفرقة بين صور الدوال المختلفة	السبورة المربعات واللوحات الورقية المربعات التي ينفذ عليها الطلاب رسم الدوال مع تقديم لوحات من الصف الاول درس فيها اطراد الدوال والمقارنه بينهما وبين لوحات الصف الثاني التي تبحث في مجالات اعمق مما سبق في الصف الاول .		معمل الرياضيات والفصل المدرسي .	معمل الرياضيات والسبورة العادية الى جانب سبورة مربعات مع ضروره ايجاد عمل دواليب لحفظ المجسمات واللوحات والحوامل التي يستخدم في النشاط الطلابي لتحقيق الاهداف الرياضية .
	حساب المثلثات: قانون الجيب قانون جيب التمام حل المثلث تطبيقات على زوايا الارتفاع والانخفاض .	التركيز على نشاط الطالب في عملية التعليم استخدام قياس الزوايا واطوال القطع المستقيمة المقابله لايجاد الربط بين اطوال الاضلاع وجيوب الزوايا المقابلة استخدام مجسمات في تحديد زوايا الارتفاع والانخفاض والقياس . الاهتمام بالطريقة الاستدلالية والاستنباطية نتيجة لنشاط الطالب وممارسته الفعلية لتطبيق قانون الجيب وجيب تمام .	السبورة المدرسية والسبورة المربعات لوحات ورقية لرسم التمارين واستخدام القياس .		المعمل الخاص بالرياضيات والفصل المدرسي .	معمل رياضيات وعمل مجسم لتحقيق زوايا الارتفاع والانخفاض جهاز الثيودوليت .

الصف الدراسي الثاني .

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصه لممارسة النشاط و التجهيزات	الحد الادني المطلوب من الاماكن و التجهيزات
	الهندسه الفراغية ١) مفاهيم ومسلمات ٢) تعيين المستوى في الفراغ . ٣) اوضاع نسبية للمستقيمات والمستويات في الفراغ . ٤) المستقيمات المتخالفات وقياس الزاوية بينهما . ٥) بعض المجسمات المشهوره المنشور القائم والمائل . ٦) الهرم والاسطوانه ٧) توازى مستقيم ومستو . ٨) اذا قطعت عدة مستويات متوازيه بمقسمين فأن اطوال القطع المحصورة بينهم تكون متناسبه . ٩) المستقيم العمودى على مستودى ١٠) المستقيم العمودى على مستقيمين متقاطعين . من نقطة تقاطعيهما ك يكون عموديا على مستويهما . ١١) جميع الاعمدة المرسومه على مستقيم "ل من نقطة أ و ب	استخدام طريقة الاكتشاف الموجه والاهتمام بنشاط الطالب فى العملية التعليمية واستخدام الوسائل التعليمية المعينه فى تعيين المستويات والتركيز على الاسلاك والاستنباط وعدم اتباع الطريقة الالقائيه الاهتمام بنشاط الطالب فى العمليه التعليمية . ترك الاستدلال والاستنباط للطالب مع توجية من المدرس اللتغير باسلوب الطالب عن المفاهيم الرياضية التى يتوصل اليها من اكتشافه للمفاهيم الرياضية مع التوجية العلمى له من المدرس .. وترك الطريقة الالقائيه الاستعانه بمهارات الطلاب فى تكوين المستويات وعمل الاعمده عليها وكيفية ئ حدوث توازى المستويات بالاستعانه بالعمودى على احدهما .	لوحات من الفيبر التى توجد فى صناديق الاجهزة الكهربية .. ابر تريكو مدببه مواسك (مشابك) اسلاك ـ عمل مجسمات من الورق المقوى او الخشب مجسمات من الزجاج توضح داخلها الاقطار لوحات من الورق متوازية تخترقها اسلاك اسطوانات واهرامات مختلفه مع وجود هرم من الزجاج بداخله مايوضح ارتفاع الهرم والارتفاعات الجانبية للهرم . او هرم من الاسلاك لايضاح نفس الفكر الاسلاك والمواسك ولوحات الفيبر التى تحصل عليها من صناديق الادوات الكهربية الاستعانه بالسبورة فى ايضاح ماهو موجود امام الطالب مع استعمال الطباشير الملون لرسم الاجسام الفراغية والتعبير عن اكثر من مستو على السبورة .	الاستفادة من البناء المدرسى فى ايضاح المستويات المتوازية والمستويات المتعامده كما نستفيد من الاعمده الخرسانية التى ترفع البناء فى ايضاح انه يوجد مستوى واحد وواحد فقط عمودى على العمود الخرسانى . وهو اما ارض الحجرة او سقفها .	معمل الرياضات ترابيزات ـ عليها مجسمات مختلفه لوحات من الفيبر والابر او الاسلاك المدببه والمشابك ليحدد الطالب نفسة العلاقه بين المستقيمات فى الفراغ وبين مستقيمين مختلفين . معمل الرياضيات .. فناء المدرسة .	معمل الرياضيات به دواليب سواء داخل الحائط حتى لاتشغل حيزا من المعمل . معمل الرياضيات والمجسمات السابق تجهيزتها من الاسلاك و من الورق القوى وكذلك من الاخشاب و الزجاج الدواليب لحفظ هذة الاشياء وحبذا اذا كانت داخل الحائط حتى لا تشغل حيزا من معمل الرياضيات

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	تقع في مستو واحد هو المستوى العمودي على هذا المستقيم. ١٢)يوجد مستوى واحد وواحد فقط عمودي على مستقيم ل من نقطه عليه . ١٣)المستقيمان العمودان على مستو متوازيات . ١٤)اذا كان مستقيم عمودي على كل من مستويين فأنهما يكونان متوازيان ١٥)اذا كان مستقيم عمودي على احد مستويين متوازيين فأنه يكون عموديا على الاخر . ١٦)الاسقاط العمودي ١٧)الزاوية بين مستقيم ومستو . ١٨)الزاوية الزوجية. ١٩)الزاوية المستوية للزاوية الزوجية . ٢٠)المستويات المتعامدة . ٢١)اذا رسم مستقيم مائل على مستو وكان عموديا على مستقيم في المستوى فأن مسقط المستقيم المائل على المستوى يكون عموديا على هذا المستقيم . ٢٢)عكس بند ٢١					

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	٢٣)الزاوية الزوجية تعريفها اذا كان لنصف مستويين حد مشترك فأن اتحاد نصفي المستويين مع ذلك الحد يسمى زاوية زوجية . ٢٤)جميع الزوايا المستوية لزاوية زوجية تكون متساوية القياس . ٢٥)المستويات المتعامدة . ٢٦)اذا كان مستقيم عموديا على مستو فكل مستو يحوى هذا المستقيم يكون عموديا على ذلك المستوى . ٢٧)اذا كان كل من مستويين متقاطعين عموديا على مستو ثالث كان كل تقاطع لهذين المستويين عموديا على المستوى الثالث . ٢٨)اذا تعامد مستويان ورسم في احداهما مستقيم عمودي على خط التقاطع كان هذا المستقيم عموديا على المستوى لاخر .					

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	٢٩) الهرم القائم . تعريفة وخواصة ومنها سطح القاعدة ضلع منتظم مركزه موقع العمود المرسوم من راس الهرم على القاعدة					
	الكتاب الثاني : **الجبر :** الاس واللوغاريتمات مراجعة الاس الصحيحة الاس الكسرية . قوانين الاس الدالة الاسية . خواص الدالة الاسية الدالة اللوغاريتمية قوانين اللوغاريتمات اللوغاريتمات المعتادة استخدام الحاسب الالكتروني .	استخدام طريقة الاكتشاف الموجه والطريقة الاستدلالية والاستنباطية والتركيز على نشاط التلميذ اثناء العملية التعليمية تنمية مهارات الطالب في رسم الدوال الاسية واللوغاريتمية .. ضرورة وجود اله حاسبة مع كل طالب لاستخدامها وتطبيق القواعد عليها .	السبورة المدرسية والمربعات لرسم المنحنيات لوحات ورقية مربعات لرسم الدوال الاسية واللوغاريتمات .		الفصل المدرسي :	معمل الرياضيات وتجهيزاتة
	حساب المثلثات : الدوال المثلثية لمجموع وفرق قياس زاويتين النسب المثلثية لضعف الزاوية .	استخدام الطريقة الاستدلالية مع التوجية من المدرس لاستنباط القوانين .	السبورة المدرسية		الفصل المدرسي :	
	الحل الهندسي : ١) الدائرة . ٢) المعادلة المتجهه للدائرة .	التركيز على نشاط وفاعلية الطلاب اثناء عملية التعليم . استخدام طريقة الاكتشاف الموجه واستخدام الطريقة الاستدلالية والاستنباطية لتحقيق الهدف . استخدام مهارات الطالب في رسم الدوائر وتحديد النقاط على المحاور الكارتيزية .	. سبورة الفصل . سبورة مربعات لوحات ورقية للطالب لرسم الدوائر وتحديد النشاط على المحاور ادوات هندسية .	رسم دوائر بفناء المدرسة طبقا لقواعد الحل الهندسي عمل سارات مختلفة تخضع لقواعد الحل الهندسي	الفصل المدرسي .. بالاضافة الى معمل الرياضيات لعمل دوائر من الاسلاك وقياس اطوال المماسات لها .	معمل الرياضيات وتجهيزاته

الصف الدراسي الثانـــــــي

المنهج وخطــــه الـــدراسة	عناصـر الوحــــدة الافكار الرئيسيـــة	اسلوب الـــــتدريس المناســـــب	الوسائل التعليميـــــــــة	النشاط المدرسي المصاحـــــب	الاماكن المخصصة لممارسة النشـاط والتجهـــــيزات	الحدالادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	٣)المعادلـــــــة الكارتيزيه للدائرة ٤)حالات خاصـــة للدائـــرة • ٥)معادلة الدائـرة بمعلومية نهايتي قطر فيهـا • ٦)وضع نقطة بالنسبه للدائرة معلومه • ٧)العلاقةبين مستقيم ودائـرة • ٨)معادله المـمـــاس للدائرة عند نقطـــة عليها • ٩)المماس لدائـــرة من نقطةخارجيه • ١٠)مربع طــــــول المـمـاس •					

الصف الدراسي : **الثاني الثانوي الكيمياء**

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
حصتان اسبوعيا	**بنية الذرة :** ذرة مالثون ـ ذرة طومسون ـ ذره روزفورد طيف ذرة الهيدروجين ذرة بور النظرية الذرية الحديثة اعداد الكم ٠ قواعد توزيع الالكترونيات مبدأ البناء ـ قاعدةهوند مبدأ الاستبعاد ٠	المناقشة والحوار مع تطبيق الاسلوب الاستثنائي والاستدلال في الشرح ٠	انابيب اشعه المهبط ٠ رسوم توضيحية ٠ جداول وبيانات ٠	١ ـ عمل نماذج لبعض الذرات حسب بور ٠ ٢ ـ عمل جداول توزيع الالكترونيات على الاوربيتالات ٠	١ ـ الاستعانه بورش المجالات ٠ ٢ ـ نشاط المنزل ٠	الفصل الدراسي ٠
	تصنيف العناصر : ١ـ جدول موزلي ٢ـ الجدول الدوري الطويل ٠	الحوار والمناقشة ٠	١ـ فيلم عن الجدول الدوري ١٧٦٥ ٢ـ خرائط للجداول الدورية المختلفه ٠ ٣ـ الربط الكيميائي والترتيب الدوري ١٩٠٧	١ـ عمل جداول تطبيقية ٠	١ـ الاستعانه بورش المجالات ٠ ٢ـ المنزل ٠	الفصل الدراسي ٠
	الاتحاد الكيميائي : الرابطة الايونية ٠ " التساهمية ٠ " التناسقية ٠ " الهيدروجينيه ٠ " الفلزية ٠	الحوار والاسلوب الاستقرائي والعملي ٠	١ـ تجارب عملية ٠ ٢ـ المجسمات المصنعه من السلك ٠ ٣ـ لوحات وجداول ٠	١ـ مجسمات لانواع الروابط ٠	ورش المجالات ٠	المعمل والفصل الدراسي ٠

الصف الدراسي : الثاني الثانوي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	العناصر المثالية في بعض المجموعات المنتظمة في الجدول الدوري : ١ـ عناصر الفئة ي ٢ـ " " أ	١ ـ الحوار والمناقشة . ٢ ـ تجارب معملية .	١ ـ تجارب معملية . ٢ ـ لوحات صوره عن الجدول والمجموعات . ٣ ـ فيلم عن النشادر . ٤ ـ " " حمض الكبريتيك .	زيارة مصانع ومعامل المبيدات والاسمدة ومصانع كفر الزيات .	١ ـ المعمل . ٢ ـ المصنع .	المعمل . والفصل الدراسي .
	الاتزان الكيميائي : ١ـ مفهوم الاتزان الديناميكي ٢ـ معدل التفاعل الكيميائي والعوامل التي تؤثر فيه . ٣ـ قانون فعل الكتله ثابت الاتزان . ٤ـ العوامل التي تؤثر على حالة الاتزان . ٥ـ قاعدة لوشاتيليه ٦ـ الاتزان الايوني وتطبيقاته . ٧ـ المحاليل الالكتروكيتية . ٨ـ تأيين الماء . ٩ـ الرقم الهيدروجيني . ١٠ـالتحلل المائي .	ـ التجارب العملية . ـ الحوار والمناقشة .	ـ التجارب . ـ الرسوم البيانية .	عمل لوحات توضح العلاقات .	١ ـ المعمل . ٢ ـ ورش المجالات . ٣ ـ المنزل .	المعمل . والفصل الدراسي .

الصف الدراسي : الثاني الثانوي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الكيمياء العضوية :	الكيمياء العضوية : الوقود زيت البترول الهيدروكربونات المركبات الاليفاتيه " الاروماتيه تكرير زيت البترول ومنتجات التقطير اسالة الفحم بعض انواع الوقود المتجدد البيوجاز .	١ ـ الحوار والطريقة الاستنتاجية . ٢ ـ التجارب العملية .	١ـ التجارب العملية . ٢ـ فيلم عن : الوقود طبيعته ١٧٥١ واستخداماته . فن العلم ٨٩١ هذا هو البترول ٢٨٥ البحث عن البترول ٤٧٨ عمليات تكرير ٧٥٤ الجازولين . ٧٥٥	١ ـ زيارة معامل تكرير البترول . ٢ ـ " " الادوية . ٣ ـ رسوم بيانية ولوحات توضيحية .	١ـ المعمل . ٢ـ المصانع . ٣ـ ورش المجالات .	المعمل والفصل الدراسي

الصف الدراسي : الثاني   الفيزياء

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الفيزياء : حصه اسبوعيا (الموجه والجسيم)	– الموجه والامواج المستعرضة والامواج الطوليه – الازاحه / السعه / الاهتزازة الكامله والزمن الدورى . – التردد . – الجسيمات .	العمل على تذكر تعريف الموجه والتعرف على انواع الامواج وذكر التعريفات السابقة . – تفسير الحركة الاهتزازية . – استنتاج الخواص المميزة للجسيم . – المقارنه بين الحركات الموجية المتنوعه . – اجراء تجارب المتميز بين الامواج الطولية والمستعرضة . – رسم الدوال التوافقية التى تعبر عن الحركات الاهتزازية .	– شوكة رنانة . – حبل به وسيله للتثبيت فى حائل – بندول بسيط . – زنبرك علبه اثقال . – ملف زنبركى . – انبوبه كندت . ( ) – مسحوق الليكو بوديوم .	– عمل تجارب عملية للمقارنه بين حركات الموجبه المتنوعه . – تجارب للتميز بين الامواج الطولية والمستعرضة .	المعمل المدرسي + الفصل .	
(الخصائص العامة للامواج)	انتشار وانعكاس وانكسار وتداخل وحيود الامواج .	العمل على ذكر الخواص العامة للامواج . – تفسير ظاهرفى انعكاس وحيود الامواج . – معرفة تداخل الامواج .	– حوض امواج بكامل اجزاءه ومعداته مزود بمصدر ضوئى وورقه بيضاء كبيرة .	– تجربه عملية للتعرف على اتجاه انتشار الامواج . – قياس زاوية انعكاس الامواج على سطح عاكس وزاوية انكسارها – تجربه يثبت بها أن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس . – عمل تجربه تثبت أن الطول الموجى فى المنطقة العميقة لحوض الامواج اكبر من الطول الموجى للمنطقة الضحله .	المعمل المدرسي .	
(الصوت حركه موجيه)	انعكاس وانكسار وتداخل وحيود الصوت .	– ذكر تعريف صدى الصوت والشعاع الصوتى . – شرح ظواهر انعكاس وانكسار وتداخل وحيود الصوت .	انبوبتان معدنيتان مفتوحتا الطرفين طول كل منهما أم والقطر ٨ سم تقريبا – حاملا لكل انبوبه – حائل معدنى رأسى – حاجز ماص للصوت ساعه دقاقة – بالون من المطاط به – بالون به الهيدروجين . – مولد ذبذبات ومضخم كهربى وجهاز راسم للذبذبات . – وتر مشدود وشوكة رنانه .	اجراء تجارب عملية لبيان أن : – زاوية سقوط الصوت = زاوية انعكاسه . – شدة الصوت تقوى وتضعيف . – بيان ظاهرة التداخل فى الصوت . – تصميم نموذج لجهاز هارتل . – تجربه تدل لبيان ظاهرة انكسار الصوت .	المعمل المدرسي + الفصل الدراسي .	

الصف الدراسي : الثاني

النهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن التجهيزات
			ـ مغناطيس على شكل حدوه فرس ومصدر جهد كهربي متردد ٣فولت ٠ ـ ميكروفون ـ انبوبه كوينك ٠			
تابع الفيزياء (الضوء حركة موجية) ٠	انعكاس وانكسار الضوء ٠ ـ معامل الانكسار المطلق ٠ ـ تداخل الضوء ـ الانعكاس الكلي والزاوية الحرجه ـ المنشور الثلاثي ـ السراب ـ انحراف الاشعة والوان الطيف ٠ ـ المنشور الرقيق ـ التفريق السلوني ـ المجموعات الضوئية اللونية واللالونية	ـ المطلوب اثبات قانون انعكاس الضوء نظريا والتعرف على الشعاع المنعكس والمنكسر ٠ ـ اثبات قانون سفل نظريا ٠ ـ شرح تجربة المزدوج ٠ ـ شرح ظاهرة الحيود ٠ ـ " " الانعكاس الكلي للاشعة والزاوية الحرجه ويطبق قانون أ ـ ن ل في حالة الزاوية الحرجة ـ حسب معامل انكسار الوسط بأستخدام الزاوية الحرجة ٠ ـ يبين كيف يستخدم المنشور الثلاثي في تغيير مسار الضوء ـ يستنتج قانون معامل انكسار مادة المنشور الثلاثي والرقيق ٠ ـ استنتاج قانون قوة التفريق اللوني ٠ ـ التعرف على انواع الموجات الضوئية ـ ويذكر شروط المجموعة اللونية واللالونية للضوء ٠ ـ تفسير الظواهر الطبيعية المتنوعة داخل الضوء وحيودة ٠	ـ جهاز الاسكتر وميتر ـ جهاز هارتل وبه القطع الضوئية كاملة من مرايا مستوية ومتوازى مستطيلات زجاجي ومنشور زجاجي ـ مرآة مستوية على حامل ودبابيس ٠ ـ متوازى مستطيلات ٠ ـ منشور زجاجي عاكس ٠ ـ حاجزية به ثقب خلفه مصدر ضوء ابيض ٠ ـ حائل لونة ابيض ٠ ـ مصدر ضوئي احادى اللون ٠ ـ حاجز به شق راسي مستطيل ضيق ٠ ـ حاجز بة شقين راسي مستطيليين وضيقين ٠	اجراء تجارب عملية لبيان أن : ـ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ـ قياس زاوية الانعكاس للضوء والانكسار ٠ ـ الضوء الخارج من المنشور يتفرق الى الوان الطيف ٠ ـ تعيين مسار شعاع ضوئي خلال متوازى مستطيلات زجاجي ٠ ـ بيان العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانحراف في المنشور الثلاثي ٠ ـ تجربة الشق المزدوج لتوماس يونخ ٠ ـ عمل نموذج لجهاز البيرسكوب ٠ تعيين مسار شعاع ضوئي خلال منشور زجاجي	المعمل المدرسي ٠ الفصل الدراسي ٠	

الصف الدراسي : الثاني .

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسة	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى من الاماكن
(انعكاس وانكسار الضوء عند السطوح الكريه). تابع الفيزياء : (الخصائص المغناطيسية للمادة) .	ـ القانون العام للمرايا والعدسات ـ الزيغ اللوني والزيغ الكري من عيوب العدسات ـ قصر النظر وطول النظر والاستجماتيزم . ـ العين ـ الكاميرا الميكروسكوب البسيط والمركب التلسكوب العاكس ـ الميكروسكوب الالكتروني . ـ المجال المغناطيسي للمغناطيس . ـ قانون الجذب والتنافر في المغناطيسية باستخدام برادة الحديد والبوصلة الصغيرة . ـ المغناطيسية تخطيط المجال المغناطيسي .	ـ اثبات قانون العام للمرايا والعدسات نظريا ـ يذكر عيوب العدسات ـ يتعرف على تركيب العين ـ شرح عيوب النظر ـ شرح تركيب الكاميرا والميكروسكوب البسيط والمركب واستنتاج قانونيا ـ شرح استخدام التلسكوب العاكس. ـ شرح استخدام الميكروسكوب الالكتروني ـ استنتاج قانون الجذب والتنافر في المغناطيسية . ـ تفسير مفهوم المغناطسية الارضية والمجال المغناطيسي . ـ التعرف على المجال المغناطيسي	ـ مرآة مقعرة وعدسه محدبه مجهولتي البعد البوري ـ حامل المرآة والعدسة ـ حائل به ثقب عليه سلكان متعامدان به شمعة . ـ حائل ابيض ـ عدسات لامه ذات بعد بوري مختلف بحواملها . ـ ميكروسكوب مركب تعليمي ـ تلسكوب فلكي تعليمي . ـ نموذج مجسم للعين . ـ مغناطيس على شكل قضيب ـ برادة حديد ـ بوصله صغيرة . ـ خيط وقلين وابرة مغناطيسية .	ـ تحقيق القانون القانون العام للمرايا والعدسات عمليا ـ التعرف على الاجسام الدقيقة والبعيده من خلال الميكروسكوب البسيط والمركب والتلسكوب الفلكي . ـ دراسة تركيب الميكروسكوب البسيط والمركب عمليا والتلسكوب الفلكي الكاسر . ـ تعيين المجال المغناطيسي . ـ رسم خطوط المجال المغناطيسي . ـ ادراك وجود زاوية الميل بتعليق ابرة مغناطيسية من مركز ثقلها	الفصل الدراسي" المعمل المدرسي . الفصل المدرسي	

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
(الامواج الكهرو مغناطيسية) .	ـ الامواج الكهرو مغناطيسية والميكانيكية ـ الطيف الضوئي ـ الطيف المستمر . ـ طيف الانبعاث ـ طيف الامتصاص . ـ خطوط فرد نهوفر ـ الليزر البلازما ـ دراسة خلخة الغازات خلال الانابيب المفرغه وامرار تيار كهربي ذو ضغط مرتفع خلالها .	ـ تذكر الخواص العامه للامواج الكهرو مغناطيسية والتمييز بينها وبين الميكانيكة . ـ عمل مقارنه بين الطيف الخطي والمستمر . ـ ذكر تعريف طيف الامتصاص الخطي وطيف الانبعاث الخطي ـ ـ يتعرف على خطوط فرد نهوفر . ـ تفسير مفهوم الليزر وانواعه . ـ التعرف على خصائص شعاع الليزر ـ توضيح اسس الفعل الليزرى . ـ استنتاج تطبيقات اشعة الليزر . ـ تفسير مفهوم البلازما وتوضيح بعض امثله لها	ـ اسبكترو سكوب كامل ـ فيلم تعليمي عن عملية تحليل الضوء والحصول على الطيف الخطي والمستمر . ـ فيلم تعليمي عن اشعة الليزر واهميتها في عصرنا الحالي ـ انبوبة تفريغ كهربي بأقطابها كاملة طولها ١٥٠سم وقطرها ٤ سم ـ طلمبة ردمكوروف . ـ مخلخله هواء ـ انبوبة مفرغه بها جسم معتم يكون ظلا على جدارها . ـ انبوبة مفرغه بها عجلة خفيفة من الميكا وقطبان . ـ انبوبة مفرغه بها قطبان وشاشه مغطاه بمادة فلورية .	ـ دراسة جهاز تحليل الضوء واستخدامه في الحصول على الطيف عمليا . عمل تفريغ كهربي خلال الغازات للتعرف على اشعة المهبط ودراسة خواصها . ـ انابيب مفرغه لدراسة خواص اشعة المهبط	المعمل المدرسي والفصل الدراسي .	

الصف الدراسي : الثاني "مادة الاحياء "

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي	الاماكن المخصصة للمارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الخطة الدراسية "حصتان اسبوعيا" الفصل الاول	التغذية والهضم في الكائنات النباتية والحيوانية . (١٠ حصص)	الدراسة النظرية والعملية من خلال (مناقشات وانشطة عملية) في المعمل بأستخدام الاجهزة والادوات المساعدة	أجهزة وتجارب عملية على الهضم والبناء الضوئي – شرائح لتركيب الورقة – الجذر .	جمع عينات لنباتات عادية ومائية – انزيمات المختلفة من المجازر القريبة كالصفراء	الفصول – المعمل – الزيارات المختلفة للجهات الملائمة – كالمتاحف (مراكز البحوث البحثية المختلفة) .	المعمل بتجهيزاته افلام وشفافيات لوحات – صور – نماذج
الفصل الثاني	النقل في الكائنات الحية (٧ حصص)	دراسة نظرية وعملية مناقشات – انشطة عملية – ابحاث من الطلبه .	شرائح – اجهزة – ادوات معينة تشريح عينة للقلب – فحص الدم	زيارة مجزر للحصول على القلب وتشريحه لمعرفة اجزاءه – تشريح الارنب لفحص اجهزته	الفصل – المعمل – الانشطة الميدانية الانشطة الحرة للطلبة كجمع العينات	المعمل وتجهيزاته والعينات المستخدمه – ميكروسكوب
الفصل الثالث	التنفس في الكائنات الحية . (٦ حصص)	دراسة نظرية من خلال الحوار والمناقشات بعض التجارب العملية – انشطة عملية	الاجهزة والادوات – شرائح افلام شفافيات نماذج وعينات	تشريح الارنب لجهاز التنفس للانسان – فحصة – تجاربمصاحبة	المعمل والانشطة الميدانية والافلام والشرائح – مع النشاط الحر .	
الفصل الرابع	الاخراج في الكائنات الحية (٧ حصص)	دراسة نظرية وعملية مناقشات وحوار بين المعلم والتلاميذ – تجارب عملية .	اجهزة وتجارب عملية فحص قطاعات مجهزة للجلد والكلية	تجارب النتح – صعود الماء في اوعية الخشب – فحص كلية خروف – عمل نماذج	الفصول – المعمل – زيارات ميدانية الافلام – الشرائح – الثقافيات .	المعمل بأدواتة وتجهيزاته وعينات ونماذج
الفصل الخامس	الدعامه في الكائنات الحية (٨ حصص)	الدراسة النظرية والعملية والمزج بينهما بالاستعانه بالمناقشات والحوار بين المعلم وتلاميذة	عينات وادوات وافلام ونماذج وشرائح مجهزة	جمع عينات ونماذج مختلفة للدعامة	المعمل – البيئه المحيطة من نبات وحيوان وحيوان كمصدر للعينات والامثله	الفصول المعمل اضافة للزيارات الميدنية
الفصل السادس	الاحساس (١١ حصة)	دراسة نظرية وعملية مع المناقشات والحوار .	افلام – شرائح – عينات ونماذج ومجسمات – وصور .	تجميع بعض المعلومات وعمل نماذج اضافة للافلام التعليمية .	الفصول – المعمل مع البيئة المحيطة .	الفصول
الفصل السابع	التنسيق الهرموني في الكائنات .	دراسة نظرية وعملية مع المناقشات والحوار .	اجهزة – نماذج – شرائح افلام – بعض تجارب الانتحاء الضوئي والارضي	اجراء بعض التجارب وعمل اللوحات والنماذج – واستخدام العينات الدراسية المختلفة .	الفصول – المعمل البيئة المحيطة بما فيها من نباتات وحيوانات .	المعمل – عرض الافلام والشفافيات واللوحات والنماذج .

الصف الدراسى : الثانى الثانوى – جغرافيا

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسيه	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصه لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
جغرافيا الوطن العربى — عدد ٢حصه اسبوعيا	الفصل الاول : — الاهمية الاستراتيجيه للوطن العربى الفصل الثانى — ملامح البيئة الطبيعية – النظائر الجغرافيه الصحراء والتصحر موارد المياهفى الوطن العربى . الامطار – الانهار مواردالمياه الباطنيه – الاقاليم الجغرافيه	– المناقشة والاستنتاج . – الدراسة العلمية . – الدراسة الميدانيه .	– الخريطة السياسية للوطن العربى. – الخريطه الطبيعية للوطن العربى – خريطة للعالم – خرائط الوطن العربى لتوزيع التضاريس – الحرارة – المطر النبات الطبيعى – استخدام الاطلس العربى – خرائط الكتاب المدرسى – " " المدرسى – رسوم وبيانات توضيحيه – خريطه لتوزيع الطاقه فى الوطن العربى . – عرض افلام تسجيليه وبعض الشرائح والصور – استخدام الاطلس العربى للاطلاع على خريطة التوزيعات والكثافه السكانية .	–رسم خرائط جغرافيه توضح الوحدات السياسيه – عمل خرائط تبين توزيع الوحدات والظاهرات الطبيعية من سطح ومناخ ونبات. – متابعة الاحوال المناخية فى الوطن العربى العربى – عمل مقارنات لانواع التضاريس والمناخ والنبات فى الوطن العربى – رسم خرائط للتوزيعات السكانيه – فى الوطن العربى – خرائط للكثافه السكانيه وعمل رسوم وبيانات تودى نفس الغرض – اعداد دراسات ومعلومات على النمو السكانى والهجرة – ابحاث عن المشكله السكانيه وعرض افلام توضح المشكله السكانيه وعمل المقارنات بين الدول .	– الفصل . – حجره خاصه بنشاط المواد الاجتماعية – اعداد التجهيزات الخاصه بحجرة النشاط المزوده بالمياه والكهرباء – مكان يخصص لعرض انتاج المواد الاجتماعية – مكان مخصص لعرض الافلام والشرائح – " لحفظ الاجهزه والشرائط – مكتبه جغرافية – مكان للاذاعه المدرسيه – جهاز فيديو وتليفيزيون . – مكان لعقد الاجتماعات والندوات . – توفير اجهزة العرض . – اجهزة تكبير الخرائط . – منضدة للرسم .	حجرة لمزاولة النشاط والرسم مزودة بالمياه والكهرباء . والمزوده بمنضدة كبيرة . مكان لحفظ الخرائط والعينات . دولاب للاجهزه والكتب .
	الفصل الثالث : — ملامح السكان ونمط الاستيطان-حجم ونمو السكان – الزيادة الطبيعية وغير الطبيعية اتجاهات النمو – الهجره وتحركات السكان – توزيع السكان – الكثافه السكانية والعوامل الموثره – تصنيف الكثافه السكانيه بين دول الوطن العربى ابراز المشكله السكانية .	– المناقشة – الدراسه العمليه – الدراسة الميدانية				

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب في الاماكن والتجهيزات
	الفصل الرابع : الانتاج الزراعي — المحاصيل الغذائية الحبوب الغذائية خصائص المشكلات الزراعية فى الوطن العربى .	— المناقشة والاستنتاج . — الدراسة العملية . — الدراسة الميدانية .	— خريطة للوطن العربى تبين مناطق الزراعه . — خريطة توزيعات للمحاصيل الزراعية . — جمع عينات . — رسوم بيانية للانتاج الزراعي ومقارنتها لدول العالم .	— عمل مجموعه من الخرائط الحائطية لتوزيع المحاصيل الزراعية . — جمع العينات والبيانات والمعلومات الخاصة بالانتاج الزراعي .		
	الفصل الخامس : — الرعى والانتاج الحيوانى . — الثروه الحيوانية . — الثروة المائية	— مناقشة واستنتاج . — زيارات ميدانية .	— عمل جداول تبين انتاج المحاصيل الزراعية . — الاطلس العربي . — خرائط الكتاب المدرسي . — رسوم توضيحية . — خرائط للمنافذ المائية فى الوطن العربى .	— الحصول على النشرات الاقتصادية والتنمية فى الدول العربية . — جمع البيانات والمعلومات . — عمل خرائط للرعى . — خرائط للموارد المائية فى الوطن العربي .	— الفصل . — حجرة نشاط للمواد الاجتماعية . — دولاب لحفظ الخرائط والكتب والاجهزة والعينات . — اجهزة للنجارة .	حجرة واحدة مزودة بالمياه والكهرباء منضده كبيرة . دولاب لحفظ الاجهزة والعينات مكان لتعليق الخرائط . مكان للعرض .
	الفصل السادس: الانتاج المائى ومصادر الطاقة بالوطن العربى : الحديد — المنجنيز الفوسفات . مصادر الطاقة : الفحم — البترول — الغاز الطبيعى . الطاقة الكهرومائية والشمسية . استهلاك الطاقة	— مناقشة . — دراسة عملية . — دراسة ميدانية .	— خريطة توزيع المعادن فى الوطن العربى . — خريطة للصناعات الرئيسية والمناطق الصناعية فى الوطن العربى — الاطلس العربى . — استخدام الجداول والرسوم البيانية .	— خريطة لتوزيع المعادن فى الوطن العربى . — خريطة مجسمة للصناعات المتنوعه . — نماذج وبيانات وعينات عن الانتاج الصناعى . — تجميع النشرات والاحصاءات الصادرة من السفارات العربية وعمل المقارنات .		

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الفصل السابع: الصناعه فى الوطن العربى · خصائص الصناعات الرئيسية · **الفصل الثامن :** التكامل الاقتصادى العربى ·		مقارنه بين دول الوطن العربى وامكاناتها الصناعية · رسوم بيانية لعمل المقارنات فى النمو السكانى والنمو الاقتصادى · خريطة اقتصادية لانتاج الوطن العربى الزراعى والحيوانى والمعدنى ·	ـ خرائط حائطية للمناطق الصناعية · ـ عمل مجلات حائطية تختص بامكانات التكامل بين دول الوطن العربى · ـ عمل الابحاث التى تخدم الاقتصاد العربى والاتصال بالسفارات العربية ·		

الصف الدراسي : **الثاني الثانوي**

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تربية رياضية **٢ حصه اسبوعيا :** **أنشطة داخلية مرتين اسبوعيا كل مرة ساعه :**	١) اعداد بدني جميع عناصر اللياقة البدنية . ٢) انشطة فردية أ ـ تمرينات فنية ايقاعية . ب ـ جمباز ج ـ العاب قوى . ٣) أنشطة جماعية أ ـ كرة قدم . ب ـ كرة سله . ج ـ كرة طائرة . د ـ كرة يد . أنشطة خلوية (جواله ـ وجوالات منازلات) . **(جودو ـ كاراتية حمل اثقال ـ ملاكمه مصارعه) .**	عروض عمليه . شروح ومناقشات ونماذج عملية . نماذج عملية مصغرة ومتدرجة في كل نشاط . تدريبات عملية فردية وجماعية .	افلام مساعدة متنوعه . شرائح وصور . نماذج للعروض . ادوات مساعدة . للتدرج في تعليم النشاط .	اعداد صور للانشطة الفردية والجماعية . اعداد مجلات حائط للفصل وللمدرسة . اعداد لوحات شرح لاى صعوبه من الانشطة كوسيله ايضاح . عروض رياضية للتمرينات . اقامه مسابقات للانشطة الفردية . اقامه مباريات للانشطة الجماعية . اقامه معسكرات خاصة بالجواله .	صالات خلع ملابس مجهزة وحمامات . صالات متنوعه للانشطة الفردية ـ مجهزة بـ ١) ارضيات مناسبة . ٢) تهوية واضاءه . ٣) سلم حائط . ٤) اجهزة جمباز . (عارضة توازن ـ حصان قفز متوازى ـ منط) . ٥) وات صغيرة . (اطواق ـ زجاجات خشبية) . ٦) دواليب تخزين للادوات . فناء للانشطة الجماعية به ملاعب متنوعه مجهزة بأهداف كل لعبه (قدم ـ سله ـ طائرة يد ـ كوركرمل لعبه . اجهزة العاب قوى ـ حفرة وثب طويل جهاز وثب عالي .	حجرة خلع ملابس . صاله متنوعة لاستخدام للانشطة الفردية مجهزة ـ بـ ١) ارض مناسبة وتهوية . ٢) سلم حائط . ٣) اجهزة جمباز . (عارضة توازن ـ حصان قفز متوازى ـ منط) . ٤) فناء يسع للاربع ملاعب للانشطة الجماعية .

الصف الدراسي : الثاني الثانوي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحده الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	التربية الفنية الاماكن المخصصه لممارسة النشاط والتجهيزات	الحدالادنى ا
الصف الثاني الثانوي ٠ التربية الفنية حصتان اسبوعيا	١ـ الرسم والتصوير ٢ـ التصميم والزخرفه ٠ ٣ـ التشكيل بالخامات المختلفه ٤ـ التشكيل باستخدام المعادن والاسلاك والخرزفي عمل بعض الحلي ٥ ـ مجال الطباعه والنسيج ٦ـ النحت والخزف	ـ العمل في مجموعات ـ العمل الفردي ـ الزيارات الميدانية ـ المناقشات الفرديه والجماعية ـ اجراء البحوث الميدانيه ـ جمع النماذج والعينات لربط المواد الدراسيه والتربية الفنيه ٠ ـ الاختبارات العملية ـ عرض الاعمال وتحليلها وتقييمها	ـ نماذج محنطة للطيور والحيوانات ـ نماذج نباتية طبيعية وتشريحية مجهريه للعناصر النباتية ـ افلام عن مشاهير الفنانين المصريين والاجانب في التخصصات المختلفه ـ صور عن الفن الاسلامي والمصري القديم والروماني ـ نماذج من الخزف الاسلامي	ـ رحلات ـ زيارات ـ جمع صور ونماذج ممارسات يدويه ـ عمل ابحاث	مراسم لمزاولة كل نشاط من عناصر الوحدة على حده مساحه ١٠×٦ متر ـ اكبر قدر متاح من الاضاءة الطبيعية ـ المصباح الكهربائي ٢٢٠ فولت ٠ ـ توصيله كهربائية خاصه بأفران الخزف ـ مصادر متعدده للتيار ٢٢٠فولت ـ مصدر للمياه بحوض ـ مناضد للرسم فردية ١٤٠×١٠٠ سم أو جماعية ٣٠٠×١٠٠ سم٠ ـ مناضد مجلفنه بالصاج لاعمال الصلصال ـ٤ مناضد مغطاه بالقماش او اللباد لاعمال الطباعه ٤ بنك نجارمجهز بتيار ٢٢٠فولت ـ كراسي دون مساند للجلوس ـ دواليب للخامات داخل المباني ـ دواليب للعدد والادوات داخل المباني ـ دواليب زجاجيه للتحف والنماذج ٠ ـ مكتبه للمراجع والكتب داخل المباني ـ أرفف بأحجام مختلفه للعرض٠ ـ لوحات " " " ـ سبوره ، منضده ، كرسي للمدرس ـ مجموعة فيديو لعرض الافلام ـ فانوس سحري ، شاشه سينما٠	حجرة واحدة مساحه ١٠× ٦م حجرة للعرض الفني ١٠×٦

الصف الدراسي : الثاني .

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن . التكهيزات
					العدد والادوات اللازمة : ـ لوحات خشبية للرسم ـ حوامل للرسم والتصوير ـ اطباق للتصوير ـ كيزان من الصاج لوضع الماء ـ مساطر للقياس ـ مساطر حرف ـ براية كبيرة للحائط والمنضدة ـ قطع من الاسفنج ـ ورق شرائط للصق ـ دبابيس للرسم ـ مقص منضدة ـ مكبس للورق ـ لوحات خشبية مجلفنه لاعمال الصلصال ـ حوامل لاعمال الطين والصلصال ـ صندوق خشبي مجلفن لاعمال الصلصال وفرن كهربائي لحريق الخزف . ـ قطع من الخيش ـ رشاشه ماء صغيرة لاعمال الصلصال ـ عدد وادوات كاملة لاعمال النحت ـ رشاشه وأدوات كاملة لاعمال الحفر **عدد وأدوات كاملة لاعمال النجارة** " " " " الخزف " " " " المعادن " " " " الطباعه " " " " الجلود " " " " الورق " " " " النسيج " " " " التجليد	

الصف الدراسي :

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
					ـ معدات الامن الصناعي . ـ صيدلية للطوارئ . **الشروط الواجب توافرها في حجرات العمل** ـ ملائمه المكان للشروط الصحية ـ سلامه المكان وبعده عن الاخطار ـ ملائمه المكان لعدد التلاميذ ـ " " وسهوله التعديل فيه ـ " " لممارسة أوجه النشاط الفني المختلفة . ـ توافر الناحية الجمالية في المكان ـ سهوله الوصول للمكان دون عناء أو مشقة . ـ بعد المكان عن أن يكون مصدر قلق أو تعطيل للاعمال المدرسية . ـ الاضاءه الطبيعية بقدر المستطاع بحيث لا تقل عن الضوء الساطع في وضح النهار .	

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	أسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة للممارسة والتجهيزات :	الحد الا
التربية الموسيقية : ـــــ الصف الثاني ـــــ حصتان اسبوعيا ثانوى عـام	الصولفيج والنظريات . تربية الصوت التذوق العزف	– صولفيج غنائي – قراءة صولفائية ، وايقاعية – غناء الالحان البسيطة – تدريب على لتربية الصوت – تحليل على للالحان البسيطة – القراءة – الابتكار – الغناء – تدريب على على الالات الموسيقية المختلفة "حسب كل تخصص"	– لوحات خاصة لعناصر الموسيقى المختلفة . – صور بعض الموسيقين العرب والعالميين . – سبورة مدرجه • جهاز كاسيت واشرطة كاسيت للالحان والموشحات . – جهاز فيديو مسجل عليها بعض العالمية وكل مايخص شرح الالات الموسيقية – بعض الالات الموسيقية المختلفة	– تكوين فريق موسيقى لعزف بعض الالحان الموزعة . للموسيقى العربية ، والغربية – تكوين فريق كورال لغناء ، – بعض الالحان والموشحات الموزعة – الغناء الفردى	عدد ٢ حجرة تربية موسيقية ٢ الة بيانو ١٢ اكورديون ١٢ كمان ١٢ متودلين ١٢ جيتار ١ جاز باند كامل ٢٠ حامل نوته موسيقية "بيتز" دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه أرفف لوضع اللوحات الموسيقية ملحوظة :– في احدى الحجرتين مكتبة بها بعض المؤلفات الموسيقية . جهاز كاسيت وبعض الاشرطة ، جهاز فيديو وتليفزيون وبعض الاشرطة .	عدد ١ حجرة تربية موسيقية ١ الة بيانو ١٠ اكورد يون ١٠ كمان ١٠ مندولين ١٠ جيتار ١ جاز ١٢حامل نوته موسيقية " بيتر دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه ارفف لوضع اللوحات مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية جهاز كاسيت وبعض الاشرطه. جهاز فيديو وتليفزيون وبعض الاشرطة

الصف الدراسي : الثاني الثانوي /المجال الصناعي .

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
النجارة ودهاناتها حصتان اسبوعيا	مصادر الاخشاب : الدول المصدرة للاخشاب وانواعها – وكذا المصنعة التميز بين اخشاب الغابات الاستوائية – المناطق الحارة والباردة والمعتدلة الاستمرار في تدريبات العام الماضي بتنفيذ تصميمات من ابتكاره واجادة الاتقان والتشطيب .	التدريب العملي والمناقشة	يضاف نماذج لانواع من التعاشيق للاطلاع عليها والتعرف على تركيباتها وموطن استعمالاتها . واستخدام أبسطها حسب القدرات الخاصة لكل طالب .	وضع تصميم لاحدى المشغولات مرسومه رسما هندسيا ثم ر[illegible] على الخشب وادخال بعض التعاشيق البسيطة وطبقا لحاجة المشغولة من الغراء والمسامير – والخردوات واتفاق – واجادة التشطيب . التعود على تنظيف العدد والادوات وصيانتها واعادتها لاماكن حفظها بعد انتهاء العمل . دهان الشكل باحدى الدهانات الخشبية " الاستر" يسجل الطالب ملاحظاته وخبراته .	نفس التجهيزات الواردة باستمارة الصف الاول .	ما ورد بالصف الاول .
الصيانة المنزلية :	التعرف على كيفية تغذية الوحدة السكنية بالماء الساخن والبارد . اصلاح خلاط لحوض الحمام والمطبخ والتعرف على مفرداتة واعادة تجميعة . التعرف على اماكن الاعطال الشائعة فى سخان المياه وطرق معالجتها . التعرف على اعطال موقد البوتاجاز ووسائل اصلاحة .	التدريب العملي والمناقشة	بعض قطاعات فى الصنابير والمحابس المتنوعة – رسم تشريحي لسخان المياه الذى يعمل بالغاز – الكهرباء او قطاع طولى اذا تيسر .	يمارس فك خلاط المياه لحوض الحمام أو المطبخ والتعرف على مفرداتة واعادتة لحالتة يشارك ويراقب عملية توصيل مواسير الصرف (الزهر) (البلاستيك) وعمل القلفطة . يتعرف على مفردات (اجزاء) سخان المياه) . يتعرف على مفردات موقد البوتاجاز . التعرف على خريطة توزيع المياة الساخنة والباردة داخل الوحدة السكنية احتياطات الامن الواجب اتباعها اثناء العمل والاجراءات الوقائية .	نفس التجهيزات "	نفس المواصفات

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة الناط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الكهرباء :	التعرف على مكونات كل من : الخلاط الكهربي – مكوة الملابس المروحه – الغسالة الكهربائية – الثلاجة بعلل اسباب الاعطال .	تدريب عملي ومناقشة	لوحة تبين اجهزة القياس وادواتة بعض الاقلام لفك وتركيب بعض الاجهزة الواردة بالوحدة وطرق صيانتها – رسوم تشريحية توضيحية بمفاتيح توضح عمل كل قطعة وأهميتها .	يجمع مواد عملية بطرق وصيانةالتعرف على الاعطال لكل من الاجهزة الواردة بعناصر الوحدة يقترح ويفكر فوطرق ووسائل لصيانتها يعدل في سلوكة في التعامل والحذر مع هذة الاجهزة التعرف على اهم الادوات اللازمة والعدد التي يجب اقتناوها – قطع الغيار وأماكن تسويقها – التدريب علىاستخدام بعض اجهزة قياس الجهد والتيار .	نفس التجهيزات	نفس المواصفات

الصف الدراسي : الثانـــــي

المنهج وخطــه الـــدراسة	عناصر الوحـــدة الافكار الرئيسيـــة	اسلوب الـــتدريس المناســـب	الوسائل التعليميـــــة	النشاط المدرسى المصاحـــــب	الاماكن المخصصة لممارسة النشـاط والتجهــــيزات	الحدالادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الزراعية : ٢ حصه اسبوعيا :	وحدة الزينـــــه : التجميل الداخلـى بنباتات الزينه • نباتات التنسيـــق الداخلى • ازهار القطف •	المناقشـــــــة دراسة ميدانيـــــة دراسة عمليـــــة	صور لبعض نباتات التنسيق الداخلـى ولبعض ازهار القطف وعن طـــرق التنسيق • اوعية التزيين المختلفة ــ بعــض نباتات التنسيق الداخلـــى • أوعية تنسيق الازهار ــ بعض ازهار القطف ــ عمل اسبته وكورونـات•	اجراء عمليات زراعه واكثار نباتـــات التنسيق الداخلـــى • زيارة للصوبات المختلفة التى تربـــى بها نباتات الزينه •	حديقة المدرســـة صوبـــــة بعض ادوات زراعـــة ورعايـــة ورى نباتات الزينه : فأس ــ منقرة ــ شقرف ــ مشـط كنكة رى ــ أصص ومواجير •	حديقة المدرسة
	وحدة الخضـــر : الزراعه المحمية ــ دراسة مختصرة عن محصولين من : الطماطم ــ الخيار الفلفل ــ القاوون	المناقشـــــــة الدراسة الميدانيـــة	الكتاب المدرســـى لوح وصور وافـــــلام عن الزراعات المحمية	زيارات لمزارع الخضر وللصوب وتستخدم فى زراعه الخضر المحمية ــ افلام عــن زراعه ورعاية الخضر المحمية •	حديقة المدرســـة حجرة عرض الافـــلام السينمائية • بعض ادوات الزراعه	حديقة المدرسة ادوات الزراعـة
	وحدة الفاكهـــة	المناقشـــــــة الدراسة الميدانيـــة	الكتاب المدرســـى استخدام صور واللوحـــات والافــلام خاصـــة بأصلاح الاراضي الصحراوية افلام عن خدمه ورعاية محاصيل • الفاكهة المقرر دراستها •	جمع بذور وأوراق واشجار الفاكهـــة المقرر دراستها • زيارات لنوعيات مختلفة من بساتين الفاكهـــة • زيارة لبستان فاكهة بمنطقة صحراوية •	حجرة الدراســـة جزء من حديقة المدرسة لزراعــــة بعض اشجار الفاكهـــة •	

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	وحدة محاصيل الحقل :	المناقشة الدراسة العملية الدراسة الميدانية	لوحات ملونه للدورات الزراعية . مصورات لاجزاء نباتات المحاصيل المقرر دراستها . عينات من : القطن وبذوره ـ الكتان وبذوره ـ بنجر السكر ـ قصب السكر ـ بذور السمسم ـ بذور عباد الشمس .	مشاهدة رسم لدورة زراعية في مقر الجمعية التعاونية . يجمع الطلاب مجموعه من بذور المحاصيل المقررة والاجزاء النباتية لها . يقوم الطلاب بعمل وسائل ايضاح للمحاصيل المقررة . القيام بزيارة الى مزارع القريبة من المدرسة .	حجرة الدراسة جزء من حديقة المدرسة لزراعة نماذج لبعض المحاصيل . بعض أدوات الزراعه مثل : فأس ـ عزاقة جاروف ..... الخ .	حجرة الدراسة حديقة المدرسة بعض الادوات
	وحدة الصناعات الغذائية :	المناقشة . درس عملي . طريقة المشروع .	لوحات توضيحية لـ : انواع الايدرومترات ـ استعمال الايدرومتر بالطريقة الصحيحة ـ مقارنه بين التجفيف الطبيعي والصناعي ـ رسم تخطيطي للانبيق البلدي والبلدي المحسن . ادوات مثل : مخبار مدرج ـ ايدرومترات مختلفة ـ حوض زجاجي ـ خلاطات ـ عصارات احواض للشراب . خامات صناعه الشراب والتجفيف والتقطير . افلام عن خطوات التجفيف . صور عن حوشه للتجفيف .	عمل محاليل مختلفة التركيز . عمل مشاريع صغيرة لصناعه شراب طبيعي أو صناعي وتجفيف بعض الخضر والفاكهة تخفيفا شمسيا تجفيف باميا وملوخية بالطريقة العادية وبالمحسنه وبيان الفرق بينهما ـ مشروع تحضير مياه عطرية . القيام بزيارات ميدانية الى معامل صناعه الشراب ومصانع التجفيف الصناعي وورش التجفيف الطبيعي .	معمل صناعات غذائية ٦٠م٢ به عدة مناضد ـ رخام بجوار الحائط ـ مراوح بالسقف ـ حوضين للماء ـ حوائط مغطاه قيشاني بارتفاع ٢م ـ حجرة ملحقة لتخزين الخامات والمنتجات سلك شبكي على الباب والنوافذ . **تجهيزات :** مخبار مدرج ايدرومترات احواض بلاستيك ـ انبيق بلدي ومحسن صواني خشب للتجفيف ـ بوتاجاز ثلاجة .	معمل صناعات مساحته ٥٠م٢ بعض التجهيزات

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	**وحدة الالبان :** القشدة ـ الجبن القريش ـ الزبد ـ المسلى .	المناقشة دروس عملية	**لوحات توضيحية لـ :** الشوالي ـ الفراز ـ خطوات صناعة الجبن القريش . الفراز ـ اللبن المراد فرزه ـ ملح طعام ـ منفخه ـ بادىء ـ شاش عينه من الزبد والسمن الجيد .	زيارات الى معامل الالبان الاهلية بمدارس الثانوية الزراعية ومعاهد وكليات الزراعه للوقوف على الطرق المتبقية فى انتاج الجبن القريش والزبد والمسلى .	معمل الصناعات ٦٠م٢ . التجهيزات : شوالى ـ فراز .	معمل ٥٠م٢
	وحدة تربية الدواجن : الطرق الحديثة فى تربية الدجاج لانتاج البيض . استخدام التكنولوجيا الحديثة فى تربية الدجاج لانتاج اللحم .	المناقشة الدراسة العملية	صور مختلفة لمساكن الدجاج والكتاكيت ولسلالات الدواجن المتخصصة لانتاج البيض واللحم . بعض الادوات المستعمله مثل : غذايات ـ ساقي ـ شاش ـ ميزان دجاج ـ هيجروميتر لقياس الرطوبه . عرض افلام تعليمية عن مزارع الدواجن	القيام بزيارات ميدانية الى مزارع الدواجن المتخصصة لانتاج البيض واللحم . لمشاهدة اساليب التربية ومواصفات المساكن وكتابه تقارير عن المتابعة والمشاهدات .	حجرة للتفريخ ٣×٣م حجرة للحضانه والرعاية ٤×٣م وملحق بها حوشة حجرة ٣×٣للتربية الدواجن فى بطاريات **تجهيزات :** غذايات ساقي ـ اعشاش ـ ميزان دجاج ميزان بيض ـ هيجروميتر .	حجرة للحضانه والرعاية ادوات وتجهيزات
	وحدة الحيوانات الكبيرة : تربية الماشية لانتاج اللحم كغذاء للانسان فكرة مبسطة عن تربية ورعاية حيوانات اللحم مع الاشارة الى نظم التسمين . تسويق حيوانات اللحم .	المناقشة ودراسة ميدانية	صور لسلالات من الحيوانات المتخصصة فى انتاج اللحم وللنقل والالية ولماشية اجنبية ذات انتاج عالي ولعينات من اللحم لاجزاء مختلفة من جسم الحيوان ولحظائر حيوانات اللحم . فيلم عن حيوانات اللحم .	عمل زيارات لمزارع حيوانات انتاج اللحم .	حجرة الدراسة حجرة لعرض الافلام السينمائية .	حجرة الدراسة حجرة لعرض الافلام السينمائية

الصف الدراسي : الثانـي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	وحدة الحيوانات الكبيرة : تربية الماشية لانتاج اللحم كغذاء للانسان فكرة مبسطة عن تربية ورعاية حيوانات الكبيرة .					
	وحدة تربية نحل العسل : التطريد اهم آفات النحل وطرق مكافحتها : دبور البلح دودة الشمع . انتاج العسل .	المناقشة دراسة ميدانية	صور لخلايا نحل مهيئة للتطريد صور لطرد معلق بشجرة أو سياج . فيلم سينمائي يوضح التطريد والوقاية منه . فيلم يوضح اهم آفات النحل أو عرض شرائح أو نماذج معبرة عنها .	زيارة الى احد المناحل ومشاهدة مظاهر التطريد وكيفية الحصول على الطرد واسكانه في الخلية . جمع نماذج لاهم الافات والامراض التي تصيب النحل .	منحل به ١٠ خلية ١٠ × ٤م في المدارس القريبة من الحقول والحدائق .	

الصف الدراسي : الثاني الثانوي العام

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	"الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المجال التجاري للصف الثاني الثانوي العام : حصتين اسبوعيا	السكرتارية : ــــــ واعمال السكرتير : ــــــ تعريف السكرتارية اهمية تنظيم العمل المكتبي . مجالات اعمال السكرتارية . صفات السكراتير . معاونه الرئيس في مباشرة عمله . اعداد كشف الارتباط اليومي . استقبال الزوار وتوديعهم . الاعداد لسفر الرئيس . اعداد جدول الاعمال قواعد الاتصال التليفوني . انواع التقارير . التقارير وتعريفها	المناقشة والحوار . والدراسة الميدانية وزيارة الشركات للتعرف على اعمال السكرتارية .	لوحات ايضاحيه تبين اعمال السكرتارية . التعرف على الادوات المكتبية الحديثة مثل : الالات الحاسبه ـ الات التصوير الطباعه ـ اجهزة المحادثة ـ الدكتافون ـ اله تسجيل النقديه ـ آله طي الرسائل أله لصق الطوابع ـ اله كتابه الشيكات ـ الالات الكاتبه ـ الحاسب الالي اجهزة التسجيل ـ الخرامه الدباسة ـ ساعه تسجيل الوقت .	التدريب على الالات الكاتبة بنوعيها . التدريب على الالات الحاسبة والحاسب الالي . وطرق كتابه وتنظيم وتنسيق الرسائل ـ تلكس . كيفية اعداد جدول الاعمال كيفية الاتصال التليفوني . واستقبال الزوار وتوديعهم واعداد جدول الرحله .	الفصل . حجرة الالات الكاتبه العربية " " " الافرنجية حجرة الحاسب الالي . " المجال التجاري والاجهزة .	حجرة مجال تجاري واجهزة ٦×٨م بها الاتي: ــــــ الات حاسبه اله تصوير مستندات اله طباعه ـ حاسب الي . اله تسجيل النقديه الات محادثه ـ الدكتافون . اجهزة تسجيل واملاء اله طي الرسائل اله لصق الطوابع الات كاتبه كهربائية . اله كتابه الشيكات ساعه تسجيل الوقت ـ تلكس جهاز فيديو أو فانوس سحري .

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : المجال التجاري للصف الثاني الثانوي عام .	طق الحفظ والتصنيف والترتيب والفهرسة : نظام الحفظ طرق التصنيف " الحفظ " الترتيب نظام العمل في ادارة المحفوظات . نظام الحفظ المركزي واللامركزي . الفهارس .	المناقشة والحوار وزيارة الشركات للتعرف على اعمال ونظام ادارة الحفظ والارشيف .	لوحات ايضاحيه تبين نظام الحفظ وانواعه . ادوات مكتبية حديثة . الات كاتبة – الات تصوير ميكرو فيلم – الحاسب الالي دواليب وادارج للحفظ ومكاتب ودوسيهات .	التدريب على طرق الحفظ والتداول والترتيب المختلفة . التدريب على الالات الكاتبة . " " تصوير المستندات . " " الميكروفيلم . " " الحاسب الالي وتنظيم الفهارس . وترتيب الادراج والدواليب .	حجرة المجال التجاري والاجهزة .	٤ دواليب للحفظ وترتيب المستندات شنن به ٤ ادارج الفهرس المنظور جهاز ميكروفيلم اله تصويرمستندات حاسب الي فانوس سحري جهاز فديو .
	الرسائل : أهميتها : أنواع الرسائل . انواع الرسائل التجارية . المذكرة والبطاقة البريدية . معالجة البريدالصادر والوارد .	المناقشة والحوار والزيارة الميدانية لادارة المشتريات بأحدى الشركات التجارية .	لوحات ايضاحية تبين انواع الرسائل وشكل وبيانات كل رساله . نماذج للرسائل التجارية نموذج للمذكرة والبطاقات البريدية .	التدريب على كتابه الرسائل . التجارية والمذكرة والبطاقة البريدية وكيفية تسجيل البريد الصادر والوارد .	حجرة المجال التجاري والاجهزة حجرة الالات الكاتبة . الفصل .	حجرة المجال التجاري والاجهزة حجرة الات كاتبه عربية وافرنجية .

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادني المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	عمليات الشراء والبيع الداخلية : شروط الدفع والتسليم التسعير وقائمة الاسعار • رساله الاستفسار التسعير • الطلب • الفاتورة والرسالة المرفقة • اشعارات التسوية كشف الحساب • طرق وفاء الديون الداخلية • الايصال – الحوالة البريدية • الشيكات العادية والمصرفية • الدفع بكمبيالات • الدفع بالسند الاذني • الفرق بين الشيك والكمبياله والسند الاذني.	المناقشة والحوار • الدراسة الميدانية من خلال زيارة احدى الشركات التجارية أو الصناعية • للادارة المالية والحسابات والشراء والبيع •	لوحات ايضاحية تبين اشكال المستندات المختلفة مثل رساله الاستفسار – التسعير – الطلب – الفاتورة الاشعارات – كشف الحساب – الايصال الرساله المرفقة – الشيك – الشيك المصرفى – الكمبياله – السند الاذني صور لجميع المستندات المستخدمه – فيلم يعرض العملية التجارية من اولها حتى اخرها • بالفديو أو الفانوس السحرى • الات حاسبة • اله تسجيل النقدية • اله كتابه الشيكات • الات كاتبة •	التدريب على كتابه وملء المستندات المختلفة وهى الرسائل التجارية • والفاتورة والاشعارات وكشف الحساب والايصال والشيك والحواله البريدية والكمبياله والسند الاذني وكيفية استعمال الاجهزة مثل اله تسجيل النقدية والالات الحاسبه والحاسب الالي • والالات الكاتبه • وتصوير المستندات • وجمع صور ونماذج للمستندات المختلفة •	حجرة المجال التجارى والاجهزة حجرة الالات الكاتبة • الفصل •	حجرة المجال التجارى والاجهزة •

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الحاسب الالكتروني ٢ حصه اسبوعيا	١) لغه البيزيك : ١ـ اوامر التحكم ٢ـ اوامر التكرار ٣ـ الـدوال (المحفوظه / المعرفه ٤ـ البرامج الفرعية . ٥ـ المصفوفه ٦ـ الملفات ٧ـ الرسومات	ـ المناقشة والاستنباط . ـ استخدام اسلوب حل المشكلات عن طريق تحديد المشكله وتحليلها ثم الوصول الى حلها عن طريق الالجوريتم ومخططات الانسياب ثم تنفيذ الحل على الجهاز ويبدأ المعلم بعرض المشكله الاسهل فالاصعب . ـ استخدام ورق العمل ( ) ـ الدراسة العمليه على اجهزة الحاسب الالكتروني . ـ عرض بعض البرامج من الاجهزة على الشاشه لتوضيح كيفية استخدام الاوامر . ـ التفرع من البرنامج الرئيسي الى البرنامج الفرعي .	ـ سبورة بيضاء أو ورقية . ـ لوحات مرسومه لعرض صور الاوامر عليها (الشكل العام للامر) . ـ اجهزة الحاسب الالكتروني . ـ ورق العمل . ـ اله تصوير . ـ جهاز العرض الفوقي ( ) ـ جهاز عرض الشرائح (بيروجيكتور) ـ اقراص مرنه فارغة . ـ اقراص محمله بلغه البيزيك .	ـ تحديد المشكلة . ـ تحليل المشكلة . ـ وضع خطة الحل الخوارزميات . ـ تصميم تخطط الانسياب . ـ كتابه البرنامج ـ اختيار وتصحيح البرنامج . ـ توثيق البرنامج .	ـ معمل الكمبيوتر المجهز بالاثاث والاجهزة وملحقاتها . ـ المكتبة الملحقه بالمعمل .	ـ معمل الكمبيوتر
	٢)نظم ادارة قواعد البيانات . ـ تطويرها / تعريفها مميزاتها / مستوياتها هياكل البيانات . ٣)الجداول الحسابيه ٤) تنسيق الكلمات . ٥) نظام التشغيل .	ـ المناقشة والاستنباط . ـ الدراسة العمليه على الاجهزة . ـ استخدام ورق العمل . ـ طريقة اكتشاف الموجه ـ دور المعلم وتوجيه التلميذ ليتوصل لحل المشكله بنفسه . ـ الاهتمام بنشاط التلميذ اثناء التعلم .	ـ برامج تطبيقية جاهزة باللغة العربية لكل من جداول حسابية منسق الكلمات ـ قواعد البيانات ـ مجموعه من البطاقات (ورق مقوى) ـ لوحات مرسومه لعرض الشكل العام للامر .	ـ تصميم البرنامج قبل تنفيذه . ـ تجميع البيانات (المحافظة / المدرسة / الشخصيات .....) ـ عمل ملف لكل تلميذ ولحفظ اعماله ـ توفير قرص مرن لكل تلميذ لتخزين اعماله .		

الصف الدراسي : الثانـي

المنهج وخطـه الـدراسة	عناصـر الوحـدة الافكار الرئيسيـة	اسلوب الـتدريس المناسـب	الوسائل التعليميـة	النشاط المدرسي المصاحـب	الاماكن المخصصة لممارسة النشـاط والتجهيـزات	الحدالادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الاقتصاد المنزلـي : ٢ حصه اسبوعيـا ثانوى عام . ٤ حصص اسبوعيـا ثانوى تجريـبى تحضيرى .	ادارة المـنزل واقتصاديات الاسرة : ـ دخل الاسـرة . ـ الاسس العامـة لوضع الميزانيه . ـ تخطيط الدخـل المالي ـ طـرق تخطيط الميزانيه . ـ الدعاية والاعـلان واثرها فى سلـوك الفرد .	ـ المناقشة والحوار بين المعلمـة والتلميـذات .	عرض لنماذج من الاعلانات فى الصحـف والمجلات .	قيام التلميذات بعمل تخطيطات مختلفة لميزانيات اسر مختلفة المستوى .	معمل التغذيـة .	
الطفوله والعلاقـات الاسريـة : ـ رعايه الحامـل (الصحية ـ الطبيه النفسية) . ـ رعاية الطفـل حديث الولادة . ـ الخدمات الـتى تقدمها الدولة لرعاية الطفل . ـ رعايه المريض فـى الاسـرة ـ		المناقشة والحوار بين المعلمه والتلميذات التطبيق العملى لحمام الطفل . التطبيق العملى لتغيير فراش المريـض وقياس درجه الحرارة .	زيارة لمركز رعايه الامومه والطفولة . عرض بطاقة التطعـيم . ـ الترمومـتر .	قيام التلميذات بعمل حمام للطفـل وقياس درجة الحرارة . ـ تغيير الفـراش .	حجرة التمريض وبها سرير ـ منضـده ـ صيدلية ـ كرسـى .	

الصف الدراسى : الثانى

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	التغذية وعلوم الاطعمه : ـ تغذيه الفئات الحساسه . ـ نماذج وجبات لتلك الفئات الخاصه . ـ شروط اختيار واسس شراء الاطعمه واستعمالاتها (مجمده ـ معلبه ...الخ) ـ عمل اصناف من الاطعمه المحفوظة . ـ اعداد وجبات للرحلات وتغليفها .	المناقشة والحوار . ـ الدراسة العملية .	ـ وسيله ايضاح عن عناصر الغذاء منفذه على ورق مستوى ٣٠×٦٠ سم . ـ ادوات الرحلات . ـ وسيله عن المحفوظات بنفس المقاس السابق .	قيام التلميذات بعمل بعض اصناف من المربى والاغذية المحفوظة . عمل بعض الوجبات الخاصة بالرحلات.	**معمل التغذية :** مناضد مغطاه بالفروميكا ٥ر١×١ متر بوتاجاز بفرن ـ بوتاجاز بدون فرن مضرب بيض ـ خلاط . ادوات واوانى مختلفة . ـ مصدر ضوء . ـ مصدر للمياه . ـ شفاط للروائح والابخرة .	**معمل التغذية :** منضدة كبيرة مغطاه بالزنك . بوتاجاز بفرن . مضرب بيض . خلاط . ادوات واوانى مختلفه . مصدر للضوء . منافذ كافية للتهويه . مصدر للمياه .
	السكن واثاثه وادواته : ـ تأثيث وترتيب حجرة الطفل . ـ اعداد وتنظيف حجرة المريض . ـ التخطيط للاعمال المنزلية . ـ احتياطات السلامه عند مغادره المنزل . ـ ادوات الرحلات .	ـ المناقشة والحوار . ـ الدراسة العملية .	ـ البوم يحتوى على صور لنماذج مختلفة لحجرات الاطفال . ـ نموذج مصغر لحجرة طفل ـ ادوات الرحلات وهى : كولمان ـ ترمس ـ ثلاجه رحلات ـ اطباق واكواب كرتون ـ فوط ورقية)	جمع صور واعداد البوم لحجرة الطفل ـ تنظيف حجرة الحكيمه وترتيب الابر ـ قيام التلميذات بعمل احتياطات الامن عند مغادرة المنزل وذلك فى حجرة التغذية .	معمل التغذية	

الصف الدراسي : الثانـــــــــي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الملابس والنسيج : ــ انواع الملابس الخارجية (اطفال سيدات) • ــ الاقمشة التابعة لها مواصفاتها • ــ احتياجات الفرد من الملابس في المواسم المختلفة • ــ شروط اختيار الملابس الجاهزة • ــ الباترونات الجاهزة لاطفال سيدات ــ طرق استخدامها وعمل التعديلات عليها ــ تنفيذ قطعة من الملابس الخارجية ــ العناية بالملابس وحفظها في المواسم المختلفه •	التطبيق العملي • المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات•	ــ عرض لظروف الباترونات • ــ عرض لبترونات من مجلات مختلفة مصرية واجنبيه • ــ عرض للادوات اللازمه للحياكة ماكينه الخياطه •	قيام التلميذات بتنفيذ قطعة أو اكثر (جونله ــ فستان للصباح ــ بلوزة)	حجرة الملابس والنسيج : ــ ماكينه حياكه وتطريز • ــ مناضد مغطاه بالفورميكا • ــ حامل مكواه • ــ مكواه • ــ ادوات للقص والقياس • ــ اماكن للبروفه • ــ دولاب لحفظ الاقمشة • ــ مكتبة • ــ صيدلية • ــ مصدر ضوء جيد • ــ منافذ للتهوية •	**حجرة الملابس والنسيج :** ــ ماكينه حياكه • ــ منضده • ــ حامل مكواه • ــ ادوات للقص • ــ مرآة • ــ دولاب •

الصف الدراسي : **الصف الثاني الثانوي** اقتصاد منزلي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
٢ حصه اسبوعيا للثانوي العام : **٤ حصص اسبوعيا للثانوي التحضيري :**	**ادارة المنزل واقتصاديات الاسرة :** — دخل الاسرة . (مالي/معنوي كلي) . — ميزانيه الاسرة . التدريب على ميزانيات الاسر المختلفه . — الدعاية والاعلان واثرها على سلوك افراد الاسرة .	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات .	وسيله ورق حجمها ٧٠×٥٠سم توضح الاسس العامه لوضع ميزانيه الاسرة .	تقوم التلميذات بعمل ميزانيات لاسر مختلفه الدخل .	— حجرة الطهي : منضدة متكامله لكل تلميذة وهي منضدة صغيرة مقفله من اسفل لوضع الادوات — احواض — دولاب لحفظ الخامات — بوتاجاز — ثلاجه .	حجرة الطهي : منضده كبيرة مغطاه بشمع او الفورميكا بوتاجاز/ثلاجه احواض دولاب لحفظ الخامات والادوات
	الطفولة والعلاقات الاسريه : — رعايه الحامل / الحالة النفسية / الجسمية . — رعايه الطفل حديث الولادة والاسرة . — الخدمات التي تقدمها الدولة لرعايه الامومه والطفوله . — رعايه المريض في الاسره .	المناقشة والحوار .	عروض عمليه . افلام توضيحيه .	تقوم التلميذات بالقيام بكيفية حمام الطفل على دميه صغيرة . مشاهدة افلام لكيفية رعايه المريض وطرق تغيير الفراش .	حجرة الاقتصاد المنزلي — الطهي مناضد كبيرة — احواض مجهزة بالماء الساخن والبارد . معمل الوسائل التعليمية .	كما سبق شرحه

الصف الدراسي : الثانـــي

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليميـــة	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	تغذيه وعلوم اطعمه: ـ تغذيه الفئـات الحساسة ٠ ـ نماذج وجبـات لتلك الفئات ٠ ـ حفظ الاطعمـه بطرق مختلفةالتخليل، التسكير/ التطبيـق العمل على الخضروات والفاكهـه ٠	الدراسة العمليـة ٠	عبوات مختلفة من الاطعمة المحفوظة من الخضروات والفاكهـه ٠	تقوم التلميذات بعمل صنف من المربـى ٠	حجرة الاقتصاد المنزلـي الطهى :	
	شروط اختيـار واسس شـراء : **الاطعمه واستعمالها** مجمدة / معلبه٠ ـ عمل اصناف من الاطعمه المحفوظه ٠ ـ اعداد وجبـات الرحلات وتغليفهـا بطريقة صحيه ٠	الدراسة العمليـة ٠	العروض العمليـة ٠	تقوم التلميذات بعمل بعض الوجبـات التى تصلح للرحلات وكيفية تغليفها ٠	حجرة الاقتصاد المنزلى : الطهى:	
	السكن اثاثـه ادواتـه : ـ حجرة الطفل ٠ ـ الادوات الخاصـة بالرحلات ٠ ـ الجدول اليومـى والاسبوعـى ٠ والموسمى لتنظيف المنزل ٠	الدراسة العملية مع المناقشـة والحـوار ٠	عرض وسيله ايضاح ورقية تبين حجـرة الطفل وتجميلهـا ٠ عرض افلام توضح الاحتياطاتاللازمـه ، عند مغادرة المنزل ٠	تقوم التلميذات بتنظيف حجـرة الحكيمة بالمدرسـة ٠ تقوم التلميذات بمشاهدة الافلام ٠	حجرة حكيمة المدرسـة ٠ معمل الوسائل التعليميـة ٠	

الصف الدراسي : الثاني

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	احتياطات السلامة عند مغادرة المنزل .					
	الملابس والنسيج : انواع الملابس الخارجية اطفال / سيدات الاقمشة المقاسية شروط اختيارها . ـ احتياجات الفرد من الملابس . ـ شروط اختيار الملابس الجاهزة ـ الباترونات الجاهزة (اطفال سيدات) . ـ تنفيذ قطعة من الملابس الخارجية ـ العناية بالملابس وحفظها فى المواسم المختلفه .	المناقشة والحوار . التطبيق العملي .	وسيله يبين عليها انواع الاقمشة واسمائها واستعمالاتها . العروض العملية .	تقوم التلميذات بجمع بعض انواع الاقمشة ولصقها في كراسه النشاط مع ذكر اسم القماش وملاءمة استعماله . تقوم التلميذات بمعرفة كيفية أخذ المقاسات المطلوبه واستخراج الباترون من المجلات الخاصة بذلك لتنفيذ قطعة خارجية .	حجرة الحياكه : مناضد كبيرة ملساء ـ كراسي مرتفعة سبورة ـ ماكينات خياطه ـ مكاوى كهربائية ـ مكان القياس البروفه ـ دولاب لحفظ الخامات مزود بمرآه حامل الكي عليه .	يمكن عدد من المناضد تجمع عند اللزوم ولا يقل مساحتها عن ٥٠ر١×١ متر ماكينه خياطه مكوى كهربائية دولاب لحفظ الخامات . صيدليه صغيرة حامل مكواه .

البـــاب الثالث

•• بسم الله الرحمن الرحيم ••

تحليل مناهج المرحلة الثانوية للوصول للفراغات التعليمية المطلوبة

الصف الدراسى : **الثالث الثانوى** ـ تربية رياضية

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تربية رياضية **٢ حصه اسبوعيا** ــــ **أنشطة داخلية** **مرتين اسبوعيا** **كل مرة ساعه :**	١) اعداد بدنى جميع عناصر اللياقة البدنية • ٢) انشطة فردية أـ تمرينات فنية ايقاعية • ب ـ جمباز جـ العاب قوى ٣) انشطة جماعية أ ـ كرة قدم • ب ـ " سله • ج ـ " طائرة • د ـ " يد • انشطة خلوية (جواله ـ وجوالات) ـ منازلات (جودو ـ كاراتية حمل اثقال ـ ملاكمة ـ مصارعه	عروض عملية شروح ومناقشات ونماذج عملية • نماذج عملية مصغرة ومتدرجة فى كل نشاط • تدريبات عملية فردية وجماعية •	افلام مساعدة متنوعة • شرائح وصور • نماذج للعرض • ادوات مساعدة للتدرج فى تعليم النشاط •	اعداد صور للانشطة الفردية والجماعية • اعداد مجلات حائط للفصل وللمدرسة • اعداد لوحات شرح للصعوبات المتنوعه فى الانشطة كوسيلة ايضاح • عروض رياضية للتمرينات • مسابقات للانشطة الفردية • مباريات للانشطة الجماعية • اقامه معسكرات • خاصة بأنشطة الجواله •	صالات خلع ملابس مجهزة وحمامات صالات متنوعه للانشطة الفردية بـ ١) ارضيات مناسبة • ٢) تهوية واضاءه • ٣) سلالم حائط • ٤) اجهزة جمبار • (عارضة توازنه ـ حصان قفز متوازى ـ منط) • ٥) ادوات صغيرة • (حبال ـ شريط ثعبانى) ٦) دواليب تخزين للادوات • فناء للانشطة الجماعية ملاعب متنوعه مجهزة بأهداف كل لعبه (قدم ـ سله ـ طائرة يد) • ادوات لالعاب القوى (ارماح ـ جله قرص • جهاز وثب عالى ـ حفرة وثب طويل	حجرة خلع ملابس صاله متنوعة الاستخدامات للانشطة الفردية مجهزة ١) ارضية مناسبة وتهوية • ٢) سلم حائط ٣) اجهزة جمباز (عارضة توازن حصان قفز متوازى منط) • ٤) فناء يسع للاربع ملاعب للانشطة الجماعية •

الصف الدراسي : **الثالث الثانوى أدبــــي الجغرافيـــــا**

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
جغرافيه مصر : وحوض النيل : عدد ٢ حصه اسبوعيا	**الوحدة الاولى :** **جغرافيه مصر :** **الباب الاول :** الجغرافية الطبيعية لمصر ـ الموقع والحدود ـ التطور الجيولوجي ـ مظاهر السطح ـ دراسة عملية	مناقشة واستنتاج . دراسة عملية . دراسة ميدانية .	ـ خرائط ورسوم الكتاب المدرسي ـ خريطة طبيعية لمصر ـ خريطة جيولوجيه لمصر ـ خريطة تضاريس . ـ عرض بعض النماذج التعليمية . ـ عرض بعض اجهزة الرصد .	عمل نماذج ورسوم توضيحية خاصة بالجانب الطبيعي لمصر ـ عمل خريطة صماء سبوريه لمصر ـ عمل بعض المجسمات التي توضح التضاريس في مصر . تسجيل الاحوال الجوية بالاستعانه بوسائل الاعلام .	ـ الفصل . ـ حجرة النشاط للمواد الاجتماعية . ـ تجهيزات لحجرة النشاط لعمل النماذج المجسمه واعداد الخرائط . ـ توفير المياه والكهرباء . ـ مكان مخصص لعمل معرض دائم . ـ مكان مخصص لعرض الافلام والشرائح . ـ توفير الكتب الجغرافية لامداد المدرسين والطلاب بالمعلومات والمصطلات الجذئية الحائطية . ـ المكتبة . ـ مكان مجهز للاذاعه المدرسين . ـ " للاجتماعات وعقد الندوات . ـ توفير اجهزه العرض والتكبير للخرائط .	حجرة لمزاولة النشاط والرسم مزودة بالمياه والكهرباء . مزودة بأجهزة العرض التكبير . مكان لحفظ الخرائط والعينات
	أحوال مصر المناخية : الاقاليم المناخية النباتات الطبيعية والاقاليم ـ الحياه الحيوانية .	المناقشة والاستنتاج . الدراسة العملية والميدانية .	ـ عمل مرصد مدرسي واقتناء بعض الاجهزة فيه مثل دوارة الرياح أو ترمومترلقياس الحرارة . ـ نشرات هيئة الاستعلامات . ـ رحلات وزيارات للمدن الجديدة .	عمل بعض الابحاث التي تخدم هذه الوحدة من المنهج في السطح والمناخ والنبات .... الخ عمل مجسمات من الجبس والصلصال نشرات التربية السكانية . رسوم بيانية تبين الزيادة السكانية . كتب صادرة من وزارة الاسكان والتعمير .		

الصف الدراسي : الثالث الادبي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	سكان مصر : نمو السكان ــ توزيع السكان ــ الهجرة الداخلية فى مصر ــ النشاط الاقتصادي ــ المشكلة السكانية فى مصر وقوة العمل .	ــ المناقشة . ــ الدراسة العملية . ــ " الميدانية .	ــ متابعة التعمير فى سيناء . ــ عرض بعض الافلام لابراز المشكلة السكانية . ــ عرض افلام عن المدن الجديدة	ابحاث عن المشكلة السكانية . ــ خرائط المدن الجديدة . ــ الاستعانة بالرسوم والبيانات التى تصدرها هيئة الاستعلامات .		
	الجغرافية الاقتصادية لمصر الانتاج الزراعي ومقوماته ــ الثروة الحيوانية والسمكية والثروة المعدنية ومصادر الوقود والقوة. الانتاج الصناعى النقل بانواعه التجارة	ــ المناقشة . ــ الدراسة العملية . ــ " الميدانية .	ــ استخدام وعرض الخرائط الاقتصادية لمصر وبيان مناطق الزراعة فى مصر . ــ عرض افلام عن الرى والصرف . ــ استخدام الرسوم البيانية ــ " خرائط التوزيعات للمعادن ومناطق الصناعة . ــ عرض فلم عن تصنيع السكر فى مصر .	استخدام خرائط التوزيعات الزراعية والصناعية ومناطق الصناعة فى مصر . زيارات ميدانية للمصانع الكبرى . جمع المطبوعات والنشرات من هيئة الاستعلامات ووزارة الصناعة والزراعة والنشرات الاقتصادية .		

الصف الدراسي : الثالث الثانوي (١) الكيمياء

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
٣ حصص اسبوعيا	**العناصر الانتقالية الرئيسية :** **أو عناصر الفئة D** ١ـ السلسلة الانتقالية الاولى ٢ـ السلسلة الانتقالية الثانية ٣ـ السلسلة الانتقالية الثالثة **العناصر الانتقالية الداخلية :** **أو عناصر الفئة F** ١ـ اللانثانيدات . ٢ـ الاكتينيدات . **السلسلة الاولى:** سكانديوم ـ تيتانيوم فاناديوم ـ منجنيز ـ حديد ـ كوبلت ـ نيكل . **الخواص العامة للسلسلة الاولى :**	المناقشة والحوار تطبيق الاسلوب الاستنباطي والاستدلال في الشرح .	١ـ الجداول والخرائط . ٢ـ تجارب معملية على تفسير الالوان في المواد . ٣ـ مجسمات فراغية من السلك .	١ـ عمل لوحات توضيحية تبين الاوربتالات لبعض الذرات . ٢ـ جداول الربط الكيمياء التناسقية من الصف الثاني وما يدرس بالصف الثالث .	١ـ المختبر . ٢ـ ورش المجالات . ٣ـ المنزل .	الفصل الدراسي .

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع كيمياء الصف الثالث	**الحديد :** خاماته ـ استخلاصه الفرن العالي ـ فرن مدركس المجالات الاوكسيجية · طريقة سمنز مارتن الفرن الكهربي · صناعة الحديد والصلب بمصر التفاعلات الكيميائية داخل الفرن المفتوح	المناقشة والحوار والعملي · ربط ما سبق دراسته بالاعدادي والدراسة الحالية · نماذج لخامات الحديد ·	١ـ تجارب عملية بالمختبر · ٢ـ زيارة لبعض المصانع · ٣ـ لوحات مجسمة للافران المختلفة ·	١ـ زيارة مصانع الحديد والصلب حلوان ـ سطرد ـ الدخيلة ـ ابو زعبل شركة النحاس بالاسكندرية · ٢ـ عمل لوحات مجسمة للافران المختلفة · ٣ـ كتابة مقالات وابحاث عن زيارة المصانع ·	١ـ المختبر · ٢ـ ورش المجالات · ٣ـ المنزل ٤ـ المصانع ·	المعمل والفصل الدراسي ·
	السبائك : سبائك المخاليط البسيطة · سبائك المحاليل الصلبة · السبائك البينية · " الاستبدالية · سبائك المركبات الفلزية ·	المناقشة والحوار ·	عرض عينات من السبائك رسوم تخطيطية توضح كيفية ارتباط البلورات في الشبكة ·	تكليف الطلبة بجمع قطع عملة معدنية وتحليلها واستنتاج المعادن الداخلة في تركيبها ·		الفصل الدراسي
	خواص الحديد : أكاسيد الحديد أملاح الحديد تآكل المعادن ·	المناقشة والطريقة الاستبيانية مع التجارب العملية ·	المختبر تجارب عملية عرض عينات من معادن متآكلة واثارة تفكير الطلبة ·	جمع عينات من املاح الحديد ·		المعمل والفصل الدراسي ·

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع كيمياء الصف الثالث	**كيمياء السطوح :** الامتصاص الامتزاز **انواع الامتزاز :** امتزاز فيزيائي " كيميائي الامتزاز بين المحاليل بعض التطبيقات على كيمياء السطوح التندية المواد غير المنفذه للماء . المنظفات الصناعية .	المناقشة والحوار التجارب العملية	تجارب عملية على الامتصاص والامتزاز رسوم تخطيطية . تجارب على بعض المواد المنفذه والغير منفذه والصابون	عمل رسوم تخطيطية .		المعمل
	الحفز : الحفز الموجب " السالب	المناقشة والحوار	تجارب عملية على التفاعلات المحفزة ــ رسوم بيانية .	عمل رسوم بيانية .	المنزل	الفصل الدراسي
	التحليل الكيميائي: ١ــ تحليل وصفي ٢ــ تحليل كمي	التجارب العملية المسائل الحسابية المناقشة واشراك الطلبة في الحل .	عملي بالمختبر .	تكليف بعض الطلبه بعمل تجارب في المنزل حسب الامكانيات .		المعمل .

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع كيمياء الصف الثالث	التحليل الكروموتوجرافي	المناقشة والحوار – العطي .	تجارب عملية على كروماتوجرافي الورق والعمود .	تكليف الطلبه بعمل تجارب بسيطة باستخدام اصابع الطباشير وورق الترشيح .	المنزل .	المعمل
	الصيغ الكيميائية :	المناقشة والحوار – حل المسائل .	السبورة .	حل مسائل .	المنزل	الفصل الدراسي
	العضوية : الكحولات والفينولات – الايثيرات – الالدهيدات والكيتونات – الاحماض العضوية – الاسترات والامينات .	المناقشة والطريقة الاستنباطية والتجارب العملية .	المختبر بعمل تجارب عملية .	عمل لوحات توضح كيفية التحويلات المركبات .	المنزل – ورش المجالات .	الفصل الدراسي والمعمل .
	كيمياء المنتجات الطبيعية : الكربوهيدارت – الليبيدات – البروتينات	المناقشة والحوار العطي	المختبر			الفصل الدراسي والمعمل

الصف الدراسي : الثالث الاحياء المستوى العادي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الخطة حصتان اسبوعيا : الباب الاول (٢٠ حصة) التكاثر في الكائنات	الفصل الاول : الاساسي البيولوجي للتكاثر – انقسام الخلية التكاثر الجنسي واللا جنسي. الفصل الثاني: التكاثر في النبات. الفصل الثالث التكاثر في الحيوان –	الدراسة النظرية والمناقشات والحوار الافلام – اللوحات – الشفافيات – جهاز الفيديو وهو الاسهل والاكثر شيوعا بجانب المعلم .	الافلام – جهازا سقاط – شرائح شفافة – السبورة وجهد المعلم هو اساسي الربط بين هذه الوسائل على السبورة .	الافلام واجهزة العرض المختلفة كوسائل لعرض المادة العلمية . فحص عينات ودورات حياة النباتات والحشرات .	المدرج – المعمل – السبورة أماما . المعينات الاخرى .	وسائل سمعية وبصرية كاكاسيت افلام الفيديو والسينما – السبورة .
الباب الثاني : "١٥ حصة" الوراثة في الكائنات	الفصل الاول :ظواهر الوراثة وتداخل فعل الجينات. الفصل الثاني: وراثة الجنس والصبغيات .	الدراسة النظرية والمناقشات والحوار وعرض المادة العلمية يقوم المعلم بالجهد الاساسي فيه .	الافلام المعينه – اللوحات الصور – الملصقات – السبورة .	الافلام واجهزة العرض المختلفة كوسائل معاونه لجهد المعلم في اثارة عرض المادة العلمية والمفاهيم .	المدرج والفصول ويمكن الاستفادة من المدرج بسهولة استخدام الاجهزة المعينه كالسينما والفيديو – اجهزة الاسقاط .	المدرج - الوسائل المعينه

الصف الدراسى : الثالث العلمى

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الاحياء الباب الثالث : " ١٠ حصص) التطور	الفصل الاول : الاساس البيولوجى للتغير – عوامل التغير – نظريات نشأه الارض والحياه – تطور الكائنات للادلة – النظريات	الدراسة النظرية – فحص بعض عينات ونماذج للحفريات المناقشات والحوار .	السبورة + الوسائل المعينه كاللوحات والنماذج والافلام .	استخدام الوسائل المعينة المتاحه فى المدرسة .	الفصل + المدرج والمعمل لعرض بعض النماذج .	المدرج الفصل + الوسائل المعينه المتاحه
الباب الرابع : " ١٠ حصص " الكائنات الدقيقة والانسان : + ٥ حصص للمراجعة :	الفيروسات تكاثرها وامراضها . البكتريا – اشكالها تغذيتها اهميتها الاقتصادية . الاوليات الحيوانية الفطريات واهميتها الاقتصادية . المناعه – النبات ومقاومه الامراض .	الدراسة النظرية وفحص الشرائح والتجهيزات والمناقشات والحوار .	المعينات المختلفة كفحص العينات والشرائح المجهزة – المعينات الدراسية الملائمة .	فحص النماذج والعينات الافلام – المعينات الاخرى .	المدرج – المعمل الفصل حسب الوسيلة المعينه المتاحه .	المدرج الوسائل المعينه المتاحه

الصف الدراسي : الثالث الاحياء المستوى الرفيع

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الخطة حمتان الباب الاول ٢٠ حصه البيولوجيه الجزئية للجينات	الفصل الاول :الادله على أن DNA هو المادة الوراثية التحول البكتيرى كمية DNA محتواه – الطفرات الصبغيات . عناصر وراثية متحركة التكنولوجيا الجزئية – نسخ DAN الفصل الثانى : الاحماض النووية وبناء البروتين .	الدراسة النظرية – المناقشات الافلام والشفافيات – اللوحات النماذج – استخدام المعينات الممكنه والمتاحه .	السبورة والمدرج الوسائل المعينه السمعية والبصرية .	بجانب جهد المدرس الرئيسى والسبورة تكون الوسائل المعينة كالفيديو السينما – اجهزة الاسقاط – الشفافيات .	المدرج – الفصل الدراسى والمدرج انسب لاستيعاب اعداد كبيرة والوسائل المعينة كالفيديو .	المدرج ومعينات الدراسة .
الباب الثالث " ١٥ حصه " أنماط السلوك فى الاحياء :	الفصل الاول : سلوك الاحياء فى البيئة . الفصل الثانى مستويات السلوك وأساسه البيولوجى .	الدراسة النظرية والمناقشات والحوار بين المعلم والتلاميذ واستخدام الوسائل المعينه المختلفة كالصور الافلام .	السبورة – المدرج – الوسائل المعينه المختلفة السمعية والبصرية .	جهد المدرس . الوسائل المعينه المختلفة – السبورة .	الفصل الدراسى أو المدرج .	الفصل المدرج المعينات والوسائل
الباب الثانى " ١٠ حصص " التكوين الجنينى فى الاحياء :	التكوين الجنينى فى النبات . التكوين الجنينى فى الحيوان . تطبيقات	الدراسة النظرية والمناقشات استخدام الوسائل المعينه كالاقلام والصور والشفافيات	السبورة – المدرج الوسائل المعينه السمعية والبصرية .	جهد المدرس . الوسائل المعينه المختلفة – السبورة .	الفصل – المدرج لاستيعاب الاعداد الكبيرة وسهولة استخدام الاجهزة المعينه .	الفصل المدرج معينات الدراسة .

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع الاحياء : الباب الرابع " ١٠ حصص " الانسان وتمايزه ٥ حصص للمراجعه	الخصائص التشريحية وعلاقتها بتمايز الانسان . الخصائص العقلية . السلالات البشرية	الدراسة النظرية والمناقشات والحوار بين المعلم والتلاميذ	السبورة ـ المدرج ـ الوسائل المتاحة كمجسمات مختلفة	جهد المدرس . الوسائل المعينة المختلفة ـ السبورة .	الفصل الدراسي أو المدرج	الفصل المدرج المعينات والوسائل

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الجبر والاحتمال حصة واحدة اسبوعية	أولا : مقررات تخصيصية : الجبر والاحتمال : الجبر : ١) المتتابعة كداله المتتابعات الحسابية والهندسية والحد النوني الاوساط – قانون المجموع – ومجموع المتتابعة الهندسية الى ما لا نهايه . ٢ بدأ العد التباديل والتوافيق وقوانين تربط بينهما . ٣) ذات الحدين بأس صحيح موجب .. الحد العام – الحد المشتمل على س ٧ النسبد بين حدين متتالين .	المناقشة والحوار بين المعلم والطالب الطريقة الاستدلالية والاستنباطية والاهتمام بنشاط الطالب والتفاعل بين المدرس والطالب . سرد متتابعات لترتبط بقاعدة معينه واخرى تلتزم بقاعدة معينه وبيان مدى الوصول الى الحد الفوني بسهولة اكتشاف المهارات الضرورية والاستفادة منها فى المناقشة بين الطلاب . التركيز على الفرق بين التباديل والتوافيق ومدى الاستفادة من كل منها فى الحياه العملية . الاستفادة من ذات الحدين فى ايجاد بمفكوك قوس بحتوى على حدين او ثلاثة مرفوع لاس لا يقل عن ثلاثة .		الفصل المدرسي . بيان انواع مختلفة من المتتابعات وشهادة الطلاب فى سرد هده المتتابعات . ايضاح مجموعه المتتابعة الهندسية اللانهائية وتحديد عن ببع ارض تعطى ربع معين الى ما لانهاية . عمل لوحات مختلفة للسيارات من اربعة ارقام ثم من خمس ارقام وهكذا بيان اختلاف كل لوحه عن الاخرى .		معمل الرياضيات وتجهيزاته .

الصف الدراسي   الثالث

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
حصه واحدة أسبوعيا	الاحتمال : فراغ العينه – الاحداث (–) العشوائية وعدد عناصر النواتج – التمثيل في جداول .	الاهتمام بالطريقة الاستكشافية مع توجيه الطالب الى تجارب عشوائية مختلفة وسرد النتائج لهذه التجارب وربط ذلك بالحياه العملية .				
حصه ونصف اسبوعيا	التفاضل والتكامل : الجوار : ١)ايجاد النهاية اليمنى واليسرى للداله عند نقطة . ٢)تطبيق النظريات والقواعد الاساسية لايجاد نهاية داله عند نقطة . ٣)ايجاد نهاية داله عند اللانهاية ٤)نهاية المتابعة . ٥)بحث اتصال داله عند نقطة واتصال داله على فترة . ٦)داله التغير ومتوسط التغير ومعدل التغير والمعنى الهندسي لها . ٧ ايجاد المشتق اليمنى واليسرى عند نقطة وحدات قابلة للاشتقاق	الحوار المستمر مع الطالب والتوجيه لاكتشاف العلاقات المختلفة والاهتمام بالطريقة الاستنباطية والاستدلالية وبيان الفرق بين داله متوسطة التغير ومعدل التغير واعطاء مفهوم صحيح للسرعه المتوسطة والسرعه اللحظية وكذلك الفرق بين المسافة التي يقطعها الجسم والازاحه .	رسم لوحات توضح تزايد وتناقص الدوال واستخدام التفاضل في عمل شكل عام للمنحنى .تحديد اهم خواص هذا المنحنى بقواعدالاشتقاق للدوال .	ايجاد اكبر مساحه لمعلب الكرة بأستخدام القيم العظمى وطرق ايجادها بعمل علب من الكرتون ذات ابعاد معينه وتعطى اكبر حجم .	الفصل المدرسي .	معمل الرياضيات وتجهيزاته .

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط	الحد الادنى المطلوب من الاماكن و التجهيزات
	٨) علاقة الاشتقاق بالاتصال . ٩)تطبيق قواعد الاشتقاق . ١٠) مشتقة داله و مشتقة الدالة الضمنيةوايجاد المشتقات العليا . ١١) تطبيقات هندسية على المشتقات . ١٢) تطبيقات تشمل المعدلات الزمنيةالمرتبطة ١٣) تزايد وتناقص الدوال باستخدامالمشتقة الاول و ايجاد النقط الحرجة . ١٤) القيم العظمى و الصغرى المحلة و المطلقة ١٥)تطبيقات علىالقيم العظمى و الصغرى ١٦) رسم المنحنيات ١٧) التكامل وتطبيقات علية الشجرة البيانية الاستعانة بمبدا العد .و الاستعانة بمبدأ التباديل والتوفيق . اكتساب مهارة تحديدا لاحداث لتجربة عشوائية معطاة	الاهتمام بالطريقة الاستدلالية و التوجية الاستكشافي للوصول الى الهدف من الدرس مع اعطاء امثله مختلفة توضح معنى الاحلال كذلك الترتيب وعدم الترتيب ـ ربط مسائل الاحتمال بالحياة كذلك ايجاد نتائجمتوقعة من احداث معينه واستخدام خواص دالة الاحتمال في ايجاد النتائج .	زهرة النرد ـ وقطعة نقود معدنية . لوحات ورقية لعمل الشجرة البيانية لامثله مختلفة يتطلب حلها استخدام الشجرة البيانية .		الفصل المدرسي	معمل الرياضيات وتجهيزاته

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	ايجاد الطرق التي يمكن ان يقع بها الحدث في الحالات مع الاحلال ومع الترتيب مع الاحلال وعدم الترتيب . بدون احلال مع الترتيب . بدون احلال وبدون ترتيب . مهارة حساب احتمال حدث ما باستخدام خواص دالة الاحتمال .					

الصف الدراسي : الثالث العلمي

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
حصه ونصف	الميكانيكا : ١)محصله قوتين ومحصله عدة قوى تحليليا . ٢)مثلث القوى وقاعدة لامي وتطبيقات تشمل ٣قوى مستوية تلاقية في نقطة . ٣)تطبيقات تشمل توازن جسم على مستوى مائل املس. ٤)حاصل الضرب الاتجاهي .	الاهتمام بما يكتشفه الطالب من التجارب العملية التي تحقق اهداف الدرس . الاهتمام بتفاعل الطالب مع الدرس وترك حرية المناقشة والحوار مع المدرس والوصول عن طريق التوجه العلمي الى النتائج التي تحقق هدف الدرس .	تجربه اتزان جسم تحت تأثير ثلاثة قوى ثلاثية في نقطة (قاعدة مثلث القوى ثم لامي) . اتزان جسم على مستو املس مائل وذلك بوضع اثقال في نهاية خيط يرتبط بالجسم ويمر على بكرة ملساء في اعلى المستوى ويتدلى الخيط اثقال . تجربه اتزان جسم تحت تأثير قوتين تجربة لتعين محصله قوتين . تجربة لايضاح معنى الازدواج . تجربة لايجاد محصله ازدواجية .		معمل الرياضيات مستويات ملساء مائلة للحصول على اتزان جسم على مستو مائل املس اثقال خيوط – حوامل – لوحات معدنية مثبت عليها بكرات ولوحات ورقية . عربة فلتشر – ولوازمها اله اتوود لتعين عجلة الجاذبية الارضية . مساطر (طولها متر) وميزان زنبركي (عدة موازيين زنبركية) .	معمل الرياضيات وتجهيزاته .

الصف الدراسي: الثالث العلمي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط و التجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن و التجهيزات
تابع الميكانيكا	٥)نظرية العلزوم ٦)محصلة قوتين متوازيتين وحل مسائل على توازن ٣ قوى واكثر ٠ ٧)معيار و عزم الازواج ٨)تحصيل الازدواجية اواكثر ٠ ٩) العلاقةبين متجهى الازاحه و السرعة وحل تطبيقات علىتفاضل الدوال الموجهة ٠ ١٠) تطبيقات على قوانين نيوتن للحركة ١١) حركة جسم موضوع داخل مصعد ٠ ١٢) حركة جسم موضوع على مستو مائل ٠ ١٣) معادلات الحركة و وحداتها ٠ ١٤) الدفع كمية الحركة و العلاقة بين كميتى حركة جسمين قبلوبعد التصادم ٠ ١٥) الشغل و القدرة و الطاقة و التمويل بين مختلف الوحدات تطور الفكر الرياضي ٠					

الصف الدراسي : الصف الثالث العلمي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع الميكانيكا	تاريخيا كنموذج من الثقافة الانسانية التي شاركت فيها جنسيات وحضارات متعددة . حل لمشكلات اجتماعية دفعت الى اكتشاف وابتكار نظريات رياضية والتعريف ببعض العلماء . دور المصريين والعرب في تقدم الرياضيات وخاصة فيما يطرحة الدارسون من الرياضيات .	سرد تاريخ العلماء وتتبع سيرة من ساهموا في استنتاج القواعد الرياضية والنظريات الهندسية خصوصا العلماء العرب الذين نسب جهدهم للعلماء الغربيين .	صور لعلماء الرياضه وخاصة العرب منهم .. ونماذج من النتائج التي توصلوا اليهم بجهدهم .		الفصل المدرسي – معمل الرياضيات	معمل الرياضيات وتجهيزاتة

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة و الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط و التجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن و التجهيزات
مقررات اختيارية : احصاء : حصتان اسبوعيا :	١) اساليب احصائية في تحليل البيانات و تفسيرها على ان تكون البيانات مرتبطة بالحياة العمليةو الواقع الاجتماعي ٠ ٢) التعرف على الظواهر و التنبوء الاحتمالي ٠ ٣)المفاهيم الاساسية في الاحصاء ٠ ٤)المتغير العشوائيوالتوزيع الاحتمالي ٠ ٥)التوزيع الطبيعي لتمثل ظواهر معينة ٠ ٦) حساب احتمال ما في استخدام جداول المساحة الواقعة تحت المنحنى الطبيعي ٧) بعض معادلات الاحصاء الوصفي مع الاستعانة بحاسبه الجيب ٠ ٨) المقارنة بين تشتت مجموعتين عن طريق مقاييس التشتت في صورةنسبية ٠ ٩) تحليل الانحدار (الانحدار البسيط) العلاقة تكون على شكل خط مستقيم يعرف بخط الانحدار ٠ ١٠) كيفية قياس الارتباط بين متغيرين عن طريق معامل ارتباطبيرسون معامل ارتباط الرتب سبيرمان ٠	الاهتمام بالجداول الاحصائية و السير على الطريقة الاستدلالية و استنباط القواعد الخاصة و المفاهيم الاساسية للاحصاء ٠	لوحات بها جداول احصائية	استخدام نتائج الفصول النصف سنوية في عمل نتائج اخر العام ٠	الفصل الدراسي	معمل للرياضيات بتجهيزاته
رياضة عامة : مقرر اختياري ثالثة ادبي حصتان اسبوعيا المنطق	١) قواعد المنطق الرياضي من خلال جداول الحكم على صواب او خطأ مركبة بالعمليات المنطقية ٠ ٢) استخدام المنطق الرياضي في التدليل على صحة قضية ط ٠	الاستفادة من جداول الصواب و الخطا في تحديد مفهوم عبارات رياضية واستخدام المنطق في التعبير عن حالات من حياتنا العملية ٠				

الصف الدراسي: الثالث

المنهج وخطة الدراســة	عناصر الوحدة الافكار الرئيســيـــة	اسلــوب التدريس المناســب	الوسائــل التعليميــة	النشــاط المدرســي المصاحــب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط و التجهيــزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن و التجهزات
٣) حــل متباينات من الدرجة الاولى فى متغيرين والتعرف على مناطق الحــل عن تمثيلهــا بيانيا . ٤) البرمجة الخطة البسيطة (جبريا و بيانيــا) عند ايجاد الحلول المشكلات معينة وفــق الشــروط و القيود المعطــاة . ٥) تنظيمبيانات اجتماعية و اقتصادية فى شكــل مصفوفــة . ٦) جمع و طرح و ضرب مصفوفات على النظــم ٣×٣ و التحليل بين الحالات التى يمكن و التى لايمكن استخدام العمليات عليهــا . ٧) استخدام المصفوفات كنموذج رياضى لحــل بعضالمسائل و المشكلات البيانية المناســبــة .						

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الأدنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الحاسب الالكترونى ――― ٢حصة اسبوعيا	١)نظام التشغيل : ――― ـ وظائفه ـ اوامره ٢) نظم ادارة قواعد البيانات . ـ استخدام برنامج المساعد . ٣) الجداول الحسابيه ـ كتابه الماكرو ٤) لغه البيزيك . ـ الدوال ـ الرسوم البيانيه ـ الرسومات ـ الحلقات/العشوائيه	ـ المناقشة والاستنباط . ـ استخدام اسلوب حل المشكلات ـ استخدام ورق العمل . ـ الدراسة العملية على الاجهزة . ـ عرض بعض البرامج على الشاشه . ـ يكون دور المعلم هو توجيه التلميذ وليس ملقن .	ـ سبورة بيضاء أو ورقية . ـ لوحه مرسومه لعرض الشكل العام للامر . ـ اجهزة الحاسب الالكترونى . ـ ورق العمل . ـ Data show ـ اله تصوير . ـ جهاز العرض الفوقى . ـ جهاز عرض الشرائح . ـ اقراص محمله بلغه البيزيك باللغه الانجليزيه . ـ برامج تطبيقية جاهزة باللغة العربية لكل من قواعد البيانات ـ جداول حسابية ومنسق الكلمات . ـ اقراص مرنه فارغة .	ـ تصميم البرنامج باتباع الخطوات الاتية : ـ تحديد المشكلة . ـ تحليل المشكله . ـ وضع خطه الحل . ـ تصميم مخطط الانسياب . ـ كتابه البرنامج . ـ اختبار وتصحيح البرنامج . ـ توثيق البرنامج . ـ جمع بعض البيانات .	ـ معمل الكمبيوتر المجهز بالاثاثات والاجهزة وملحقاتها . ـ المكتبه الملحقه بالمعمل .	ـ معمل الكمبيوتر

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الاقتصاد المنزلي **٢ حصه اسبوعيا ثانوي عام .**	**ادارة المنزل واقتصاديات الاسرة :** – العملية الادراية مفهومها – خطواتها بالعوامل التي تؤثر على استخدام موارد الاسرة الادخار والاستثمار الاوعيه الادخارية . علاقة الادخار بالتنمية .	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات	أفلام توضح الاوعية الادخارية .	قيام التلميذات بمشاهدة الافلام التعليمية .	معمل التغذية .	
	الطفولة والعلاقات الاسرية : – مشكله التضخم السكاني أسبابها – اثرها على الاسرة والمجتمع . – تنظيم الاسرة . – حقوق وواجبات كل من الزوج – الزوجه – الاولاد اسلوب التعامل مع الاطفال – بعض مشكلات الاطفال واسلوب المعاملة . نوبات الغضب الغيره مص الاصابع .	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات .	أفلام تعليمية عن سلوكيات الاطفال وكيفية علاجها .	قيام التلميذات بمشاهدة الافلام التعليمية .	معمل التغذية .	

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع الاقتصاد المنزلى ٢ حصة اسبوعيا	**التغذية وطوم الاطعمه :** ـ تقنين احتياجات الجسم من العناصر الغذائية والطاقة ـ التغذيه فى بعض الحالات المرضية . ـ العجائن	ـ المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات . ـ التطبيق العملى .	وسيله للعناصر المكونه للوجبه الكاملة ٣٠×٦٠سم تثنى الى ثلاث اقسام فتصبح ٣٠×٢٠سم قوائم لوجبات يصلح تناولها فى حاله النحافه والبدانه ـ مجلات ـ كتب بها اشكال مختلفة من التورتات .	ـ قيام التلميذات بعمل وجبات لكل حاله مرضية . ـ عمل بعض التورتات بأغطية مختلفه . ـ عمل اصناف منوعه من عجينه الشو .	**معمل التغذية :** ـ مناضد مغطاه بالفورميكا . ـ بوتاجاز بفرن . ـ بوتاجاز بدون فرن . ـ مفارم . ـ مضارب البيض . ـ خلاط . ـ أوانى وادوات مختلفة . ـ ادوات تجميل التورته . ـ مصدر للضوء ـ مصدر للمياه . ـ شفاط للادخفه والابخرة .	**معمل التغذية :** منضدة مغطاه بالزنك . بوتاجاز بفرن مضرب بيض اوانى وادوات مختلفه . ادوات تجميل التورته .
	المسكن واثاثه وادواته : ـ المسكن الاقتصادى ـ الشرفات ـ الموائد ـ اعدادها للمناسبات المختلفة ـ طرق تقديم ورفع الطعام . ـ ابادة الحشرات المنزلية .	ـ المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات . ـ التطبيق العملى .	الادوات المكونه من : مفارش ـ طقم صينى ـ طقم شاى فضيات ـ اكواب .	قيام التلميذات باعداد المائدة للمناسبات المختلفة .	**معمل التغذية :**	

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	الملابس والنسيج : — مفهوم التذوق الملبسى . — الاسس الفنية لاختيار الملابس . — انواع الكلف — مكملات الزى — الاهمية الاقتصادية للملابس — بعض التقنيات فى التفصيل والحياكه . — تنفيذ قطعة ملبسية .	المناقشة والحوار بين المعلمة والتلميذات . التطبيق العلمي لقطعة ملبسية .	لوحات ايضاحيه لانواع الكلف ومكملات الزى التى كل منها ٢٠×٣٠سم . عرض بعض الكتالوجات لتتعرف الطالبه على مكملات الزى وعلى الموديلات المختلفة . — وسيله ايضاح للباترون الاساسى للجونله مع عمل تشريح للباترون وطريقة وضع القماش ٥٠×٧٠سم .	قيام التلميذات بعمل باترون للقطعة الملبسية وقص القماش وحياكته القطعة وتجميلها .	حجرة الملابس والنسيج : — ماكينه خياطة . — حامل مكواه . — مكواه كهرباء . — مكان للبروفه . — مصدر اضاءه جيد . — مصدر للتهويه . — ادوات قياس : — مناضد مغطاه بالفورميكا	منضده مغطاه بالزنك . ماكينه خياطه . مكواه كهرباء . مصدر اضاءه جيد . مصدر للتهويه . ادوات قياس .

الصف الدراسى : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الزراعية ٢ حصه اسبوعيا :	الانتاج النباتى : ١) التشجير وتجميل البيئة . ٢) دراسة لبعض نباتات الزينه الاقتصادية الهامه . ٣) دراسة لبعض نباتات الظل . ٤) النباتات الطبية والعطرية . ٥) اهمية النباتات الطبية فى مصر . ٦) الظروف البيئية والمعاملات الزراعية واثرها على انتاجية المحاصيل . ٧) المعاملات الزراعية : الرى — التسميد مسافات الزراعة منافسة الحشائش للمحصول — جمع المحاصيل المختلفة الورد — القرنفل الجلاديوس — فيكس ديكورا — بوتس — قشطة — دراسينا اسبرجس — نعناع — الكاموميل — البابونج العتر — الياسمين	المناقشة دروس عملية طريقة حل المشكلات	عرض عينات من : نباتات الزينه المختلفة ، نباتات طبية وعطرية ، انواع من التربة الزراعية المختلفة — عرض افلام تعليمية لـ : طرق زراعه واكثار ورعاية وخدمه نباتات الزينه المختلفة ، استصلاح الاراضى الزراعية ، طرق الرى المختلفة — عرض نماذج لـ : الاشجار فى أصص أو فى حديقة المدرسة نماذج مصغره للالات الزراعية الحديثة التى تستخدم استصلاح الارض وخدمه المحاصيل . عرض صور لبعض الاشجار ولبعض الالات الزراعية الحديثة وطرق الرى بعض الكتب والمراجع العلمية . بعض الادوات اللازمة للزراعه والخدمه	يكلف التلاميذ بجمع صور أو عمل رسومات توضيحية لـ : بعض العمليات المختلفة التى تجرى على نباتات الزينه ، بعض الالات الحديثة المستخدمه فى الاصلاح واستصلاح الاراضى الطرق الحديثة للرى . جمع عينات من ازهار وأوراق نباتات الزينه المختلفة وانواع من التربة المختلفة الموجودة بالبيئة . القيام بزيارات الى : حدائق الزينه المختلفة والمزارع القريبة من المدرسة ومحطات انتاج التقاوى . يكتب الطلبه تقارير عن اهمية التنمية الزراعية والرأسية والافقية .	حديقة المدرسة صوبة حجرة الدراسة حجرة لعرض الافلام	حديقة المدرسة حجرة الدراسة حجرة عرض افلام

الصف الدراسى : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	التصنيع الغذائى والالبان : ١) الفاكهة المسكرة ٢) حفظ المواد الغذائية بالتبريد والتجميد . ٣) التجفيف ٤) حفظ وتعبئة المواد الغذائية . ٥) التخمير أ ـ التخمر الكحولى ب ـ " الخليكى ج ـ " اللاكتيكى ٦) البادئات ٧) تكثيف اللبن ٨) تجفيف اللبن	طريقة المشروع طريقة المناقشة الدراسة العملية	لوحات توضيحية ل : خطوات تسكير الفاكهة . الوسائل المستخدمة فى : التبريد ـ الوسائل المبردة ـ المواد العازله ـ مقارنه بين التجميد البطىء والسريع ـ التجفيد معادلات التخمر المختلفة ـ الطريقة السريعة والبطيئة للخل ـ طرق التطبع . عينات من : فاكهة مسكرة ـ ثمار الفاكهة التى سيجرى عليها عملية التسكير ـ بعض انواع الفساد فى العلب الصفيح ملح ـ شب أو كلوريد كالسيوم ـ بادئات ـ لبن مجفف ـ لبن مكثف ـ افلام سينمائية . استخدام السبورة جيدا جهاز وبرميل الخل بالطريقة السريعة والبطيئة .	عمل مشروعات لتسكير الفاكهة . القيام بزيارات لبعض مصانع التصنيع الغذائى ومخازن التبريد والتجميد بالبيئة والى مراكز البحوث لمشاهدة طرق التجفيد عمليا ، زيارة الى مصانع الكحول والخل القريبة من المدرسة والى معامل التخليل الموجودة بالبيئة تجميع عينات مختلفة من البادئات ومن اللبن المجفف واللبن المكثف .	معمل الصناعات مساحته ٦٠ م٢ برميل صناعه الخل بالطريقة البطيئة .	معمل الصناعات مساحته ٥٠م٢

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : التربية الزراعية :	وحدة تربية الدواجن : ١) تغذية الدواجن ٢) الادوات والمهمات اللازمة للدواجن • ٣) العمليات اليومية والموسمية فى مزارع الدواجن •	المناقشة دروس عملية	عينات من مواد العلف المختلفة مثل : الذره ـ الشعير ـ رجيع الكون -كسر الفول ـ العدس-الكسب ـ دم مجفف ••••• الخ • بعض ادوات تربية الدواجن : غذايات ـ مساقى ـ كـرك ـ جاروف ـ مكانس متنوعه ـ خراطيم مياه ـ جاروف لخلط العليقة مغناطيس حديد ـ دفايات ـ مقاييس للرطوبه •	تكليف التلاميذ بجمع عينات مختلفة من علائق الدواجن • عرض فيلم عن صناعه الاعلاف وعن ادوات تربية الدواجن • القيام بزيارات الى : مصانع الاعلاف ـ ومزارع تربية الدواجن البيئة •	حجرة للتفريخ ٢×٣م مساكن دواجن • بطاريات للدواجن والارانب • حجرة للحضانه • غزايات مساقى ادوات تعبئة العلائق ـ دواليب لحفظ البيض حضانات	حجرة للحضانه وللرعاية ادوات تربية الدواجن
	تربية الاسماك: اهمية المزارع السمكية ـ انشاء المزارع السمكية انواع المزارع السمكية تربية الاسماك فى احواض واقفاص وفى حقول الارز ـ بعض انواع الاسماك المستخدمه فى مزارع الاسماك ـ تغذية الاسماك ـ تكاثر الاسماك ـ جمع، وصيد الاسماك	طريقة المناقشة	احواض تربية الاسماك • بعض الاسماك المنتشرة فى البيئة • اغذية الاسماك الصناعية • وسائل الصيد • افلام عن استغلال تربية الاسماك •	يرسم التلاميذ شكل توضيحى لسمك البلطى والمبروك • رسم خرائط تبين مواقع المسطحات المائية فى مصر • عرض فيلم عن تربية الاسماك وصيد الاسماك • القيام بزيارات الى : المسطحات المائية ومزارع الاسماك المائية واحواض تربية الاسماك وحقول الارز •	حوض تربية اسماك	

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	التشريعات والقوانين المنظمه للتشريعات: المشروع الفردى شركات الاشخاص تضامن – توصية بسيطة محاصه شركات الاموال توصيه بالاسهم – ذات مسئولية محدودة وساهمة .	المناقشة والحوار .	لوحات ايضاحية تبين القوانين والتشريعات .	اقتراح بعض المشروعات المناسبة وكيفية نجاحها حسب متطلبات البيئة .	الفصل . حجرة المجال التجارى والاجهزة .	حجرة مجال تجارى واجهزة .
	ادارة المشروع : التخطيط – التنظيم اتخاذ القرارات التوظيف – التمويل الاشراف التوجيه الرقابه .	المناقشة والحوار	لوحات ايضاحية تبين كيفية ادارة المشروع .	التدريب على الالات الكاتبة " " الحاسبة " " الحاسب الالكتروني	حجرة المجال التجارى والاجهزة . " الالات الكاتبة . الفصل .	حجرة مجال تجارى واجهزة. حجرة الاتكاتبه بنوعيها العربية الافرنجية .
	اختيار موقع المشروع مباشرة نشاط المشروع . التسويق والدعاية الدفاتر والسجلات . اليومية – الاستاذ الجرد . الموازنه ونتائج الاعمال . امكانات التوسع والنمو .	المناقشة والحوار والزيارات الميدانية للمشروعات الصناعية والتجارية .	لوحات ايضاحية تبين نشاط كل مشروع . افلام تسجيلية . الصور والمستندات والدفاتر والرسوم البيانية والاعلانات .	التدريب على الالات المكتبية المختلفة " القيد فى السجلات " العطيات المحاسبية فى الدفاتر المحاسبية المختلفة وكيفية عمل الحسابات الختامية والميزانيات والاحصاءات .	حجرة المجال التجارى والاجهزة . " الالات الكاتبة . الفصل .	حجرة مجال تجارى واجهزة

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المجال التجاري للصف الثالث ثانوي عام : حصتان اسبوعيا	**تنظيم وادارة المشروعات :** انواع المشروعات · الانتاجية الاستخراجية التحويلية الصناعية · التجارية التسويقية الخدمات ·	المناقشة والحوار · الزيارة الميدانية للمشروعات المختلفة ·	لوحات ايضاحية تبين انواع المشروعات - افلام تسجيلية ·	زيارة المشروعات القريبة الموجودة ابداء الرأى فى ادارة هذه المشروعات ·	الفصل · حجرة المجال التجاري والاجهزة	حجرة المجال التجاري والاجهزة والتعرف على اللوحات المختلفة لنماذج المشروعات والافلام التسجيليه
	الشروط الواجب توافرها لقيام المشروع : توافر الموارد المالية " " الطبيعية " " البشرية " الاسواق " الموقع المناسب · الادارة الجيدة · الاجراءات السليمة	المناقشة والحوار	لوحات ايضاحية تبين الشروط الواجب توافرها لقيام المشروع ·	تصميم بعض المشروعات والشروط الواجب توافرها لقيامها ·	الفصل · حجرة المجال التجاري والاجهزة ·	حجرة مجال تجاري وأجهزة

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	علاقات العمل : عقد العمل وانواعه التزامات العامل . " صاحب العمل دور النقابات . واجبات الموظف الحكومي والاعمال المحظورة عليه .	المناقشة والحوار وزيارات ميدانية لمواقع العمل .	لوحات ايضاحية-قانون العمل - التشريعات العمالية ونشرات النقابات والتأمينات الاجتماعية .	الاطلاع على قانون العاملين بالدولة والنشرات واللوائح الخاصة بالتأمين والمعاشات والتأمينات الاجتماعية . بالمكتبة المدرسية وشئون العاملين بالمدرسة . أو فى أي مشروع قريب للمدرسة وعمل ملخص لذلك .	مكتبة المدرسة . حجرة المجالات التجارية . الفصل .	حجرة مجال تجارى واجهزة

الصف الدراسي : الثالث الثانوي

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المجال الصناعي النجارة ودهاناتها حصتان اسبوعيا :	يتمكن الطالب من اصلاح بعض الاثاث (المدرسي – المنزلي) . اكتساب القدره على اصلاح بعض ادوات النجارة اليدوية والخردوات القدره على تجميع اجزاء قطعة اثاث منفصله . اتقان تشطيب وطلاء المشغولات . يختار انواع الغراء اللازمه لكل نوع من المشغولات وكذلك المسامير والتعرف على مفردات المشغولات .	التدريب العملي .	فيلم تعليمي يوضح انواع التعاشيق مثل الكوبله والنقر واللسان والغنفارى البسيط والمركب – ومواطن استخداماتها في الشغله (المنتج الخشبي) .	يحدد احتياجات القطعة المفككة من الخامات واللوازم لاصلاحها مثل المقاعد المدرسية – الطولات . اصلاح بعض قطع الاثاث المنزلي وتغير واستبدال التالف من اجزاء الخردوات كالكالون – المفصلات وطرق تجميع القطع واعادة دهانها ويمكن عمل مقايسة بمتطلبات الاشياء المطلوب اصلاحها من الاثاث .	نفس تجهيز واعداد الورشة .	نفس الوارد في هذا الشأن . بالصف الاول والثاني .
الصيانه المنزلية :	تحديد موقع العطب والتفكير العلمي في تناول اصلاحه. يتقن خطوات صيانه سخان المياه واعادته للعمل بكفاءه . فك مفردات موقد البوتاجاز وازالة اسباب العطب واعادة تركيبها صالحه للعمل أو تغيير بعض القطع التالفة بغيرها . الكشف عن مصدر تسرب المياه واصلاحه .	التدريب العملي	بعض الافلام التعليمية التي توضح الحديث من خلاطات الاحواض والبانيو – قطاعات في هذه الاجهزة مثل السخان الكهربي والغاز للمياه – خط سير الغاز في الموقد ومواقع الاعطال الشائعة .	يتبع الاساليب العلمية في تناول مشاكل الصيانه التي بالوحدات السكنيه من ادوات الحمامات والمطابخ واجهزتها المختلفة وتحديد العطب ووضع مقايسة تكاليف تقريبية . يكتشف المشاكل ويستنتج طرق علاجها – كتسرب المياه . وطفح الصرف بوحدته السكنيه . يتبع وسائل الحمايه من الاخطار .	نفس تجهيز واعداد الورشة .	يتبع

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
الكهرباء :	يكتشف الاخطاء فى الدوائر الكهربائية للاناره ويستخدم الاسلوب العلمى فى معالجتها . يحسن استخدام ادوات القياس والاختبار ويعدل فى توصلات الانارة ويتفق احكام الوصلات . يبادر بالعمل على ترشيد الاستهلاك .	التدريب العملى	بعض لوحات بيانية لتوصيلات وضع نماذج لاختبار المصهرات وقوه التحميل .	ربط هذه العمليات بما يصاحبها من مجالات مغناطيسية ومقاومه بمحتوى مادة الفيزياء فى السنوات السابقة والعام الحالى .	نفس تجهيزات واعداد الورشة	يتبع

الصف الدراسي : الثالث الثانوي .

التربية الفنية

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الفنية حصتان اسبوعيا	١ـ الرسم والتصوير ٢ـ التصميم والزخرفة . ٣ـ التشكيل بالخامات المختلفة . ٤ـ التشكيل باستخدام المعادن والاسلاك والخرز علي بعض الحلي ٥ـ مجال الطباعه والنسيج . ٦ـ النحت والخزف	ـ العمل في مجموعات ـ العمل الفردي ـ الزيارات الميدانية ـ المناقشات الفردية والجماعية . ـ اجراء البحوث الميدانية ـ جمع النماذج والعينات لربط المواد الدراسية والتربية الفنية . ـ الاختبارات العملية ـ عرض الاعمال وتحليلها وتقييمها	نماذج محنطة للطيور والحيوانات : ـ نماذج نباتية طبيعية وتشريحية مجهرية للعناصر النباتية . ـ افلام عن مشاهير الفنانين المصريين والاجانب في التخصصات المختلفة . ـ مصورات عن الفن الاسلامي والمصري القديم والروماني . ـ نماذج من الخزف الاسلامي	ـ رحلات علمية ـ زيارات ـ جمع صور ونماذج ـ ممارسات يدوية ـ عمل ابحاث	مرسم لمزاوله كل نشاط من عناصر الوحدة على حده مساحه ١٠×٦ متر ـ اكبر قدر متاح من الاضاءه الطبيعية ـ المصباح الكهربائي ٢٢٠ فولت ـ توصيله كهربائية خاصة بأفران الخزف . ـ مصادر متعددة للتيار الكهربائي ٢٢٠ فولت . ـ مصدر للمياه بحوض ـ مناضد للرسم فردية ١٤٠×١٠٠سم ـ " جماعية ٣٠٠ × ١٠٠سم ـ ٤ مناضد مجلفنه بالصاج للصلصال ـ ٤ مناضد مغطاه بالقماش أو اللباد لاعمال الطباعه . ـ ٤ بنك نجار مجهز بتيار ٢٢٠ فولت ـ كراسي دون مساند للجلوس ـ دواليب للخامات داخل المباني ـ دواليب للعدد والادوات والكراسات داخل المباني . ـ دواليب زجاجية للتحف والنماذج ـ مكتبه للمراجع والكتب والمجلات داخل المباني . ـ ارفف باحجام مختلفة للعرض ـ سبورة ، منضدة وكرسي للمدرس ـ مجموعه فديو لعرض الأفلام فانوس سحري ، شاشة سينما .	حجرة واحدة مساحه ١٠×٦م حجرة للعرض الفني ١٠×٦م

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
					قطع من الخيش ـ رشاشه ماء صغيرة للصلصال ـ عدد وأدوات كاملة لاعمال النحت ـ " " " " الحفر ـ " " " " النجارة ـ " " " " الخزف ـ " " " " المعادن ـ " " " " الطباعه ـ " " " " الجلود ـ " " " " الورق ـ " " " " النسيج ـ " " " " التجليد ـ معدات للامن الصناعي . ـ صيدلية للطوارئ .. **العدد والادوات اللازمة :** ـ لوحات خشبية للرسم ـ حوامل للرسم والتصوير ـ اطباق للتصوير ـ كيزان من الصاج لوضع الماء ـ مساطر للقياس ـ " حرف T ـ براية كبيرة للحائط والمنضدة ـ قطع من الاسفنج ـ ورق شرائط للصق ـ دبابيس للرسم ـ مقص منضدة ـ مكبس للورق ـ لوحات خشبية مجلفنه بالصلصال ـ حوامل لاعمال الطين والصلصال ـ صندوق خشبي مجلفن وفرن ٢٢٠ فولت كهربائي للخزف .	

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
					الشروط الواجب توافرها فى حجرات العمل ـ ملائمه المكان للشروط الصحية ـ سلامه المكان وبعده عن الاخطار ـ ملائمه المكان لعدد التلاميذ ـ " " وسهوله التعديل فيه ـ " " لممارسة اوجه النشاط الفنى المختلفة . ـ توافر الناحية الجمالية فى المكان ـ سهوله الوصول للمكان دون مشقة أو عناء . ـ بعد المكان عن أن يكون مصدر قلق أو تعطيل للاعمال المدرسية . ـ الاضاءه الطبيعية بقدر المستطاع بحيث لا تقل عن الضوء الساطع نهارا .	

الصف الدراسى : **الثالث**

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسى المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
التربية الموسيقية : حصتان اسبوعيا .	ـ الصولفيج والنظريات . ـ تربية الصوت . ـ تاريخ الموسيقى وتذوقها . ـ العزف	ـ صولفيج غنائى ـ قراءه صولفائية وايقاعية . ـ غناء الالحان البسيطة . ـ تدريب عملى لتربية الصوت . ـ تحليل علمى للالحان البسيطة . ـ القراءه ـ الابتكار ـ الغناء . ـ تدريب عملى على الالات الموسيقة . " حسب كل تخصص "	ـ لوحات خاصة لعناصر الموسيقى المختلفة . ـ صور بعض الموسيقين العرب والعالميين . ـ سبورة مدرجة . ـ جهاز كاسيت واشرطة كاسيت للالحان والموشحات . ـ جهاز فيديو واشرطة فيديو مسجل عليها بعض الاعمال العالمية وكل ما يخص شرح الالات الموسيقية . ـ بعض الالات الموسيقية المختلفة .	ـ تكوين فريق موسيقى لعزف بعض الالحان الموزعه للموسيقى العربية والغربية . ـ تكوين فريق كورال لغناء بعض الالحان والموشحات الموزعه . ـ الغناء الفردى .	عدد ٥ حجرات تربية موسيقية . ٥ اله بيانو . ١٨ " اكورديون . ١٨ " كمان . ١٨ " مندولين . ١٨ " جيتار . ٠٢ جهازباند كامل . ٣٠ حامل نوته موسيقية دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه ارفف لوضع اللوحات الموسيقية . فى احدى حجرات التربية الموسيقية مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية جهاز كاسيت وبعض الاشرطة " فيديو "	عدد ٢ حجرة تربية موسيقية . ٢ اله بيانو ٨ " اكورديون ٨ " كمان ٨ " متدولين ٨ " جيتار ١ جها زبا ند كامل . ٢٠ حامل نوته موسيقية . دواليب حائط لحفظ الالات المستخدمه ارفف لوضع اللوحات الموسيقية . **ملحوظة :** فى احدى الحجرتين لابد من وجود مكتبه بها بعض المؤلفات الموسيقية،أن تكون الحجرات بعيدة عن الفصول الدراسية .

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المستوى الرفيع حصتان اسبوعيا الرياضة البحتة ١)مبدأ الاستنتاج الرياضي لاثبات بعض العبارات والنظريات الرياضية . ٢)الاعداد المركبه ـ الصورة الجبرية للعدد المركب ـ خواص الاعداد المركبة ـ التمثيل البياني للاعداد المركبة ـ شكل ارجاند الصورة المثلثية للعدد المركب والتحويل من الصورة الجبرية الى الصورة المثلثية والعكس . ٣)نظرية دي موافر ـ ايجاد الحد النوني لعدد مركب . ٤)جمع عده مصفوفات وامكانية جمع المصفوفات ـ ضرب مصفوفه في عدد حقيقي واستخدام خواص ضرب مصفوفتين وامكانية ضرب اكثر من مصفوفتين ـ محور المصفوفة . ٥)المحددات وخصائصها ـ المعكوس الضربي للمصفوفه ٦)حل المعادلات الخطية باستخدام كرامر ـ المعكوس الضربي ـ عمليات الصف البسيطة . ٧)التكامل المحدود وخواصه والمعنى الهندسي له ـ بعض النظريات الفيزيائية . ٨)ايجاد مساحه منطقة مستوية ـ مجموع الاجسام الدورانية.		اتباع الاساليب الاستكشافية والاستدلالية ترك الطريقة الالقائية والاهتمام بتفاعل الطلاب والحوار معهم الذي يؤدي الى الوصول الى النتائج الرياضية الصحيحة .	لوحات ورقية يمثل عليها الاعداد المركبه واستخدام الصور المثلثية في التعبير عن هذه الاعداد .			

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
المستوى الرفيع حصتان اسبوعيا الرياضة التطبيقية ١)الاحتكاك ـ تعيين اتجاه قوه الاحتكاك . ٢)القوى المؤثرة على جسم موضوع على مستوى افقى خشن او مائل خشن . ٣)دراسة توازن الجسم . ٤)معادلات الحركة فى حاله حركة جسم على مستوى افقى او مائل خشن . ٥)معادلات الاتزان بعد تحديد القوى المؤثرة على اتزان الاجسام المتماسكة . ٦)اختزال مجموعه من القوى المستوية وايجاد مجموعه من القوى المكافئة لمجموعه اخرى من القوى . ٧)مركز الثقل وايجاد مركز ثقل جسم بالطريقة التحليلية . ٨)مركز ثقل جسم بعد فصل او اضافة جزء منه أواليه . ٩)الحركة فى دائرة وايجاد السرعه الزاوية والعجلة وتطبيقات على الحركة فى دائرة .		تجارب تعيين معامل الاحتكاك ولوحات اتزان جسم تحت تأثير عدة قوى .	التجارب العملية . التجارب العملية . تعيين مركز ثقل جسام غير منتظمه .		تجربة تعيين معامل الاحتكاك بين جسم ومستوى معين . تعيين مركز ثقل جسم غير منتظم واتزان جسم تحت تأثير عدة قوى متلاقية فى نقطه .	

الصف الدراسي : الصف الثالث الثانوى فيزياء (المستوى الرفيع)

المنهج وخطه الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
فيزياء ٢ حصتان اسبوعيا . الباب الاول خواص المادة ٩ حصص .	المرونه ـ الاجهاد ـ الانفعال تعيين معامل يونج (حد المرونه نقطه الاستسلام) . تعيين معامل الصلابه .	شرح وتقديم ـ التفرقة بين الصلابه والمتانه والصلادة وتجارب عمليه تشرح معنى المرونه ـ اعطاء امثله نظرية وعملية .	عمل تجارب عملية باستخدام : ميزان زنبركى ـ مسطرة معدنيه مثبت طرفها فى حامل ـ سلك لسى صلب مثبت فى حامل وله قاعدة معدنيه مثبته فيه ـ كره مطاط ـ كرات معدنيه (صاج ـ صلب ـ رصاص) سلك زنبركى مثبت رأسيا من طرفه العلوى فى حامل يتصل طرفه السفلى بكفه ميزان وعند هذا الطرف يوجد مؤشر يتحرك امام تدويج راسى ـ اثقال .		المعمل والفصل .	
	السريان المستقر لسائل: ـ معادلة برنولى وتطبيقاتها . ـ قياس معامل اللزوجه بمرور سائل خلال انبوبه شعريه .	تفهم بعض العلاقات المتعلقة بالسريان المستقر للسوائل شرح وتحليل ووصف للافكار الرئيسية وتجربه عملية .	ـ مقياس فنيتورى للتدفق . ـ رشاش روائح عطرية . ـ جهاز تعيين معامل اللزوجة لسائل وعمل تجارب عملية عليه .		الفصل الدراسي والمعمل .	
الباب الثانى : الحرارة ٧ حصص	نظريه الحركة للغازات ـ حساب الضغط ـ التوصيل الحرارى (مادة جيدة ـ مادة رديئة) الاشعاع الحرارى قانون ستيفان ـ قياس الاشعاع الحرارى اشعاع الجسم الاسود .		ـ فيلم سينمائى عن حركة الغازات ـ جهاز سيرك لتعيين التوصيليه الحرارية لمادة جيدة التوصيل للحرارة . ـ جهاز لى لتعيين التوصيلية الحرارية لمادة رديئة التوصيل للحرارة ـ كشاف حرارى هوائى تفاضلى .	عمل ازدواجات حرارية بواسطة الطلبه من معدنين مختلفين وتعيين فرق الجهد الناتج عنهما .		

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الادنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
تابع : الباب الثاني : الحرارة			شريط بلاتين مغطى بطبقة من السناج (بالومتر) .			
الباب الثالث : الكهربية الاستاتيكيه ٧ حصص	قانون كولوم ـ شدة المجال الكهربى وحسابها ـ خطوط الفيض الكهربى ـ طاقة الجهد ـ السعه ـ انواع المكثفات توصيل المكثفات (توالى ـ توازى) ـ ثابت العزل مولد ڤان دى جراف .	التقديم والشرح النظرى لقانون كولوم واعطاء الامثله المناسبة عدديا ونظريا وشرح فكرة المكثف الكهربى وكيفية شحنه وتفريغه وحساب سعته وعوامل زيادة السعه والتعريف بانواع المكثفات الكهربية .	ـ مكثفات : (ميكا ـ سيراميك ـ ورقية ـ الكتروليتية) . مكثفات متغيرة السعه (هوائية وبلاستيكية) . ـ عمل تجارب عملية فى كيفية توصيل المكثفات على التوالى والتوازى . ـ مولد فاندىجراف .		المعمل ـ الفصل .	
الباب الرابع : الكهربيه الديناميكية ٣٢ حصه	الدوائر الكهربيه ـ قانونا كير شوف تطبيقات على استخدام مقياس الجهد الكهربى ـ التوصيل الكهربى فى السوائل ـ قانونا فاراداى للتحليل الكهربى ـ الاعمدة الكهربية ـ المراكم ـ التوصيل الكهربى فى الغازات الانبعاث الايونى الحرارى ـ الصمام الثنائى ـ الصمام الثلاثى	الشرح النظرى لقانونا كير شوف ـ دراسة عملية على استخدام مقياس الجهد فى الدوائر الكهربية . ـ الشرح النظرى لكيفية انتقال الكهربية فى محاليل الالكتروليتات ودراسة الاعمدة والمراكم واستنتاج القانون الاول لفاراداى عمليا .	ـ مقياس جهد كهربى ـ مقاومات كهربية مختلفه ـ عمود بسيط فولتامتر هوفمان ـ عمود لاكلانشيه ـ عمود دانيال ـ عمود وستون (عمود الكادميوم العيارى) ـ مراكم رصاص ـ مركم قلوى (مركم اديسون) ـ مركم زئبقى ـ الواح معدنيه ـ مصباح بنزن .		المعمل ـ الفصل .	

الصف الدراسي : الثالث

المنهج وخطة الدراسة	عناصر الوحدة الافكار الرئيسية	اسلوب التدريس المناسب	الوسائل التعليمية	النشاط المدرسي المصاحب	الاماكن المخصصة لممارسة النشاط والتجهيزات	الحد الأدنى المطلوب من الاماكن والتجهيزات
	واستخدامها كمقوم ومكبر للتاثي ـ الخليه الكهرو ضوئية والعوامل المؤثرة على شدة التيار بها .					
تابع : الكهربية التيارية : (الدنياميكية) ٣٢ حصه	ـ تطبيقات على الخليه الكهرو ضوئية ـ التيار المتردد ـ المفاعله الحثية للملف والمفاعله السعويه للمكثف (مع شرح اختلاف الطور) المعادقة الكليه في دائرة ـ دوائر الحث والسعه ـ الرنين ـ دوائر للارسال والاستقبال اللاسلكي . اشباه الموصلات ـ الوصله الثنائية الترانزستور واستخدامه في الارسال والاستقبال .	ـ تحديد مظاهر التفريغ الكهربي عند ضغوط مختلفة من الغاز (الهواء) ـ عمل تجارب لتحديد العلاقة بين شدة تيار المصعد وجهد المصعد في الصمام الثنائي . ـ تحديد كيفية استخدام الصمام الثنائي كمقوم نصف موجي وكمقوم موجي كامل . الدراسة العملية للخواص المميزة للصمام الثلاثي . ـ الدراسة العملية لتحديد العلاقة بين شدة التيار الكهرو ضوئي وشدة الضوء الساقط . قياس شدة التيار المتردد عمليا . ـ دراسة الصمام الثلاثي كمولد ذبذبات وكمكبر استقبال اذاعي وعمل الترانزستور كمذبذب .	ـ انبوبه زجاجية طولها ١٥٠ سم قطرها ٤ سم عند كل من طرفيها قرص معدني يتصل اتصالا معدنيا بالخارج وبها فتحه جانبيه توصل بمضخه تفريغ هواء . ـ صمام ثلاثي موضحه اجزاءه ودائرة لكل منهما على لوحه معدنيه . ـ راسم ذبذبات ـ مللي اميتر فولتميتر . ـ اميتر ذي السلك الساخن . ـ دائرة صمام ثلاثي مولد ذبذبات . ـ دائرة صمام ثلاثي مكبر استقبال اذاعي . ـ وصله ثنائية ـ ترانزستور دائرة ترانزستور مولد ذبذبات .			

الباب الرابع

توصيات خاصه بالفراغات التعليميه والانشطه المرتبطه بها من واقع المناهج

الفناء : لممارسه النشاط الرياضى فى الملاعب وانشطه التربيه الزراعيه فى الحديقه وعمليه البيع والشراء بالمقصف وممارسه الشعائر الدينيه وتخصيص جزء من الفناء للنشاط الحر أثناء الفسحه .

الفصل الدراسى : يمارس فيه الدراسه النظريه وتتوافر فى تجهيزاته اللازمه المواصفات الصحيه .

المكتبه : تتوافر فيها التجهيزات اللازمه – مساحتها تتناسب مع عدد التلاميذ من جانب وعدد تلاميذ الفصل الواحد من جانب اخر بحيث يمكن تواجد فصلين وعدد كبير من الطلبه اثناء الفسحه .

المعامل : تتوافر فيها التجهيزات المعمليه مثل البنشات المناسبه لنوع المعمل ودواليب حفظ المواد والادوات والاجهزه وخزانه الغازات فى معمل الكيمياء وأن يلحق بكل معمل حجره للتحضير والتخزين .

المدرج : تمارس فيه الدراسات النظريه والمناقشاتالتى تسبق الدراسه العمليه وعرض الافلام العلميه والشرائح والشفافيات وتجارب المشاهده وتتوفر فيه التجهيزات اللازمه لذلك .

معمل الكمبيوتر : للتدريب على استخدام الكمبيوتر ولغاته وتطبيقاته ويجهز بحيث يوفر الجو المناسب للدراسه والحفاظ على الاجهزه من التلف نتيجه للعوامل الجويه والبيئيه .

المسرح : لممارسه النشاط المسرحى ومشاهده العروض السنيمائيه وعقد الاجتماعات واللقاءات .

قاعده متعدده الاغراض : يمارس فيها بعض انواع النشاط الرياضى – والنشاط المتعلق بماده الجغرفيا .

حجره المجالات : لممارسه الانشطه الخاصه بمجالات الصناعات الغذائيه – الاقتصاد المنزلى – المجال التجارى – المجال الصناعى – التربيه الفنيه – التربيه الموسقيه .

ملحوظـــــه :

الشروط التى يجب توافرها داخل كل فراغ من حيث المساحه ومناسبتها لعدد التلاميذ وتصميم التجهيزات داخل الفراغ متواجـــــده بالدراسه المعماريـــــه ٠

م	الفراغ	نوع النشاط	التجهيزات	الاول	الثانى	الثالث علوم	الثالث ادبى
١	الفناء	ممارسة انشطة رياضية ممارسة انشطة شراء ماكولات و مشروبات خفيفة ممارسة الشعائر الدينية المناقشة و الحوار	ملاعب كرة القدم/ سلة/ يد/ طائرة/ حفرة وثب/ جهاز وثب عالى/ زاوية رمى / غرفة خلع ملابس بها دواليب او خانات صغيرة فى الحائط / حجرة تخزين ادوات بها دواليب و ارفف فى الحائط / حديقة/ صوبة زراعية / منحل حظيرة دواجن / مقصف بة ثلاجة و ارفف/ مصلى ودورات مياة / اماكن لجلوس الطلبة مظلات •				
٢	الفصل الدراسى	تلقى الدروس النظرية و الاختبارات و المناقشة •	فصل دراسى جيد التهوية / الاضاءه / مقاعد / مناضد/ سبورة / لوحة عرض•				
٣	المكتبة	الاطلاع / الاستعارة	مناضد / قواعد / ارفف للكتب / فهارس •				
٤	المعامل للعلوم والرياضيات +حجرات تحضير وتخزين	اجراء التجارب العلمية	دواليب للاجهزة / اجهزة/ مناضد/ كراسى / مياة / توصيلات كهرباء / غاز / مراوح سقف / شفاط ادوات/ مواد / سبورة/ لوحة عرض / لوحات / مجسمات/ عينات / سبائك / اجهزة اطفاء / صيدلية جهاز انذار للحريق / جهاز كشف عن الحريق • وتضاف اجهزة معمل الرياضيات الى معمل الفيزياء •				
٥	المدرج	الدراسات النظرية و المناقشات التى تسبق الدراسة العملية	ماكينة عرض افلام+ شاشة عرض / جهاز عرض شرائح (بروجكتور) / جهاز عرض شفافيات (اوفرهيد) / فيديو / تليفزيون / كاسيت / مكتبة افلام وشرائح و شفافيات •				

م	الفـــــراغ	نـــــوع النشـــــــــاط	التجهـــــــــــــيزات	الاول	الثاني	الثالث علـــوم	الثالث ادبـــي
تابع ٥		• تجـــارب المشاهدة ، عرض الافـــــلام والشرائـــح و الشفافيـــات •	شرائط فيديو / شرائـــط كاسيـــت / دواليب حفظ اجهـــزة/ سبـــورة / بنشـــات / وسائل اظـــلام/ وسائل تهويـــــة لوحـــة تعليق رســـومات / جهـــاز انذار للحريق / جهـــاز كشـــف عن الحريق / اجهزة اطفـــــاء •				
٦	معمــــــــل الكمبيوتــــــــر	التدريب على استخدام الكمبيـــــــــوتـــر ولـغات وتطبيقاتة باللـغة الـعربيـــــــــــة	مناضد خاصة بالاجهزة / كراسى / تكيف هـــواء/ لوحة شرح / وحـــدات كمبيوتر/ شاشة عرض / اله تصويـــــــــــــــر جهاز عرض ضوئـــى / جهـــاز عرضشرائح / مكتبه/ اقراص وكتب /لوحه عرض / دواليب حفظ للاجهزة واللوحات/ وحـــــدات مثبت تيـــار/ ادوات اطفـــاء / الــــه طباعـــــه •				
٧	مســــــــــرح	نشاط مسرحى / مشاهدة عروض اجتماعـــــــات	شاشة عرض سينمائى / خشبة مسرح / اضاءه/ ديكور/ ماكينة عرض سينمائى / اجهزة اطفـــــاء •				
٨	قاعـــة متعـــددة الاغـــــــراض	الوسائل الايضاحية للجغرافيا النشاط الرياضـــى	دواليب لحفظ المجسمات و اللوحات و الحوائط و الافلام و الشرائط و الاجهزة / مكتبة جهاز تكبير للشرائح و الصور / كراســـى تليفزيون / فيديو / منضدترســـم /اجهزة رياضية خاصة بأنشطة (الجمباز ــ الجودو ــ المصارعة ــ الملاكمة) سلالم حائط اجهزة اطفــــــــاء•				
٩	المجالات: أ) المجـــــال الزراعـــــى	ممارســـة النشاط الزراعـــــــــــــــــى	حجرة مساحتها ٣٦م٢ مزودة بالاجهزة / بوتاجاز / ثلاجة/ كتشن ماشين/ انبيق بلدى / صوانى خشب للتخفيف مخابير مدرجة / ايدرومترات/ طاقم اوانى منزلية / مفرخه بالكهرباء سعه ٢٠٠ بيضة / مسافى / معالف / ادوات بستنه ادوات لـــــزوم •				

	الفراغ	نوع النشاط	التجهيزات	الاول	الثانى	الثالث علوم	الثالث ادبى
	ب) الاقتصاد المنزلى	ممارسة الانشطة الخاصة بالاقتصاد المنزلى.	(اقنعة واقية وبدل) / دواليب حائط للاجهزة و الادوات . **حجرة الطهى:** تكون بالدور الارضى ولايقل ارتفاع ارضيتها عن ٥ر١م مساحه ٢٠م٢ / مياه/ كهرباء / احواض / منضدة مكسوة فورميكا / دولاب عريض / افران بوتاجاز / ثلاحة/ سبورة / شفاطات / مراوح سقف / ميزان / صيدلية ادوات اطفاء . **حجرة الحياكة:** مساحة ٢٠م٢ مجهزة بأضاءة كافية / مصادر كهرباء متعددة / دولاب حفظ خامات /مكاوى كهرباء ماكينات حياكة و تطريز / مناضد ٥ر٢×١ر١م كراسى / حامل مكواة/ برافان بالمراة / سبورة/ دواليب حائط / ادوات تفصيل / صيدلية / مكتبة .				
		ممارسة النشاط الخاص بالتغذية و الطفولة وادارة المنزل و الاثاث و الادوات و الملابس و النسيج	**حجرة معمل :** مساحتها ٢٠م٢ بالدور الارضى و ارتفاع الارضية ٥ر١م و تجهيز بالاتى : مناضد مغطاه بالفورمايكا ٥ر١×١×١م احواض عميقة / صفايات / دولاب حفظ ادوات بالحائط/افران بوتاجاز / بوتاجازات مسطحة / صيدلية مكتبة / ثلاجة / كنشن ماشين / اوانى/ قوالب / طقم ملاعق و شوك وسكاكين / طاقم صينى /طاقم شاى اكواب / ماكينات خياطة / مراة/ ادوات قياس / ادوات قص / مكوة / سبورة/مكتب للمدرسة / سخان مياة ميزان / ادوات اطفاء يلحق بالمعمل / حجرة تحضير دروس + مخزن خامات من دواليب و منضدة كبيرة + يفضل ان يكون المعمل بالجهة البحرية و النوافذ مغطاه بالسلك و الجدران بالقيشانى بارتفاع مترين والارض بلاط من نوع جيد اسفل الاحواض عبارة عن دواليب .				

م	الفرع	نوع النشاط	التجهيزات	الاول	الثانى	الثالث علوم	الثالث ادبى
	ج) المجال التجارى	ممارسة الانشطة الخاصة بالاعمال التجارية واعمال	حجرة مجال تجارى : حجرة بعديها ٨م×٦م ، تجهيزات : سبورة / شاشة عرض /لوحات العرض / دواليب وشانون مقاعد للطلبة / منضدة كبيرة /ارفف بدائر الحجرة ١٢٠ سم×٥سم مصادر تيار كهربى متعددة / تليفزيون / فيديو / فانوس سحرى / حاسبالى / الات حاسبة / اله تصوير مستندات / اله تسجيل نقدية / اله كاتبة عربى و اخرى افرنجى / تلكس / جهاز محادثة ساعة وتسجيل وقت / عباسات /خرامات / اجهزة تكيف/ مكتب للمدرس . حجرة الات كاتبة : مساحة ٦م×٦م ، تجهيزاتها : سبورة / لوحة مفاتيح عربى / اوجة مفاتيح افرنجى للالة الكاتبة منضدة كبيرة / دواليب / كراسى / مناضدالة كاتبة / ارفف / الات كاتبة عربى و افرنجى تتناسب مع عدد الطلبة .				
	د) المجال الصناعى	التدريب على بعض اعمال النجارة و الكهرباء و الصيانة المركزية .	ورشة النجارة : ابعادها ١٠م×٨م×٥م تجهيزاتها : لوحات رسم ادوات رسم هندسى / بنوك نجارة ادوات نجارة يدوية / مجموعةمتجرة متكاملة كهربية / دواليب حائط كراسى بقرص خشب تتناسب مع عدد الطلبة، يلحق بالورشة غرفة حفظ خامات و مشغولات بمساحة ٧م×٥م×٤م / صيدلية/ اجهزة اطفاء مناسبة				

	الفراغ	نوع النشاط	التجهيزات	الاول	الثانى	الثالث علوم	الثالث ادبى
			ورشة كهرباء : ابعادها ٨م×٧م×٤م **وتجهيزاتها** : لوحات رسم ٦٠ سم ×٤٠ سم / ادوات رسم هندسى / طاولات يك (٣×١×٠٨ر) مزودة بمصادر تيار كهربى / كراسى خشب / بقرص ارتفاع ٤٠ سم / نقاط انارة وبرايز ساقطة من اعلى / منجلة بعدد مناسب / معدات كهرباء / صيدلية / ادوات اطفاء ويفضل تكسية الحوائط بارتفاع ٥ر١ متر بالخشب و تغطى الارضية بالخشب او الفينيل . **ورشة اعمال الصيانة المنزلية (السمكرة و السباكة) :ـ** ابعادها ١٠م ×٨م×٥م وتجهز بالاتى :ـ طاولات يك ٣م ×١م×٩٠ سم مغطاه بالزنك او الصاج المجلفن / مصادر المياة صرف صحى نموذج لحمام متكامل / قطاعات لصندوق الطرد ومواسير الصرف / كراسى خشب بقرص يناسب عدد الطلبة / ادوات سباكة و سمكرة .. يوصى بأن تكون الورشة بالدور الارضى و ارتفاع الارضية ١٠٠ سم عن سطح الارض ومكسوة ببلاط خشن و الحوائط مكسوة بالموزايكو / دواليب حائط / صيدلية .				
	هـ) مجال التربية الفنية	ممارسة النشاط الفنى	حجرة مساحتها ٦٠م٢ **وتجهيزاتها /** اضاءة عادية قوية وعدم استخدام لمبات فلورسنت / مصادر كهرباء / مصدر مياة وحوض بنك نجار مجهز بمصدر كهربى / دواليب حائط / فيديو / تليفزيون / شاشة عرض / مناضد رسم فردية ١٤٠سم×١٠٠ سم جماعية ٣٠٠سم ×١٠٠ سم / مناضد مكسوة بالصاج المجلفن / مناضد مغطلة بالقماش او اللباد / كرسى بقرص / عدد و ادوات لزوم النشاطات للرسم و التصوير و الزخرفة / التشكيل بالخامات / التشكيل بالمعادن و الاسلاك / التشكيل بالخرز الطباعة / النسيج .				

	الفـــراغ	نـــوع النشـــاط	التجهيـــزات	الاول	الثاني	الثالث علوم	الثالث أدبي
	تابع : مجال التربية الفنيـــة		النحت / الخزف / فرن خزف / دواليب زجاجية للعرض / مكتبة / ارفف عرض / لوحات بمساحات مختلفة للعرض / سبورة مكتب للمدرس / افـــلام الفيديو / فانوس سحـــري .				
	٥) مجـــال التربيـــة الموسيقيـــة	ممارســة النشاط الموسيقـــي	حجرة خاصة تقسم الى ٥ حجرات محكمة الابواب و عازلة الصوت / اضاءة جيدة / بعيدة عن الفصـول الدراسية / تهوية جيدة دواليب حائط / سبورة / مدرجة / مقاعد / مكتب للمدرس / ارفف / مكتبة كتب / مسجل استريو / مكتبة شرائط / تليفزيون فيديو / اجهزة موسيقية (الات) مختلفة / حوامل نوتـــة .				

طبعت بمطابع دار اخبار اليوم